1935 № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК

СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

VII СЕРИЯ

ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК



BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE L'UNION DES RÉPUBLIQUES SOVIÉTIQUES SOCIALISTES

VII SÉRIE

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРИМЕР СТАНДАРТНОЙ ЦИТАТЫ · EXEMPLE DE CITATION

Е. С. Раммельмейер. Фауна моллюсков с реки Витима. ИМЕН, 1935, № 3, стр. 449.

E. Rammelmeier. La faune de mollusques de la rivière Vitim. BAS-MN, 1935, № 3, p. 449 (en russe).

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Июль 1935 г.

Непременный секретарь академик *В. Волгин*

Сдано в набор 14 июня 1935 г. — Подписано к печати 11 июля 1935 г.

164 (313—476) стр. (58 фиг. и табл. в тексте) + 3 вкл. табл.
Формат бум. 72 × 110 см. — $10^5/_8$ печ. л. — 42 000 тип. зн. в печ. л. — Тираж 3000
Ленгорлит № 20247. — АНИ № 910. — Заказ № 1833

Типография Академии Наук СССР. В. О., 9 линия, 12

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

ЧЕТЫРЕ КОРИФЕЯ ПЕТРОГРАФИИ: ВАШИНГТОН, ДЮПАРК, СЕДЕРГОЛЬМ, ФОГТ[1]

Ф. Ю. ЛЕВИНСОН-ЛЕССИНГА

ВСТУПЛЕНИЕ

За короткий промежуток времени петрография понесла ряд тяжелых утрат, которые произвели в ней значительную брешь.

Не задаваясь целью охватить в своем небольшом очерке все эти потери петрографической науки, я остановлюсь в общих чертах лишь на четырех петрографах, которые были членами-корреспондентами нашей Академии и из которых каждый оставил в петрографии свой крупный индивидуальный след. Каждый из этих петрографов, которые по справедливости могут быть названы корифеями нашей науки, представляет крупную научную индивидуальность; с именем каждого из них связаны славные страницы в истории петрографии; каждый из них имел свой особый уклон и в той или иной мере содействовал развитию петрографии в определенном направлении или даже сам создал это направление.

Начало их деятельности совпадает, можно сказать, с героическим периодом современной петрографии, т. е. физиографии микроскопической, пережившей к тому времени свои первые 15 лет. Это было время господства физиографической петрографии, когда доминировало направление Розенбуша, нашедшее себе отражение в его «Микроскопической петрографии» (первое издание 1877 г., последнее в 1908 г.). Начало деятельности разбираемых нами четырех петрографов и всех их сверстников и современников относится к тому времени, когда не было еще ни петрографий Пиркеля, Мишель-Леви и Фуке, Рота, Тиля, ни новых методов определения полевых шпатов, а тем более других породообразующих минералов, кроме основной работы Шустера. Это было время накопления громадного описательного материала, который требовал уже, конечно, иного подхода, иных методов исследования, грозя в противном случае завести петрографию в тупик. И мы видим, что, действительно, работа разбираемых нами петрографов

[1] Доложено в заседании Отделения математических и естественных наук 23 марта 1935 г.

протекает в период появления в петрографии новых направлений, в развитие которых они внесли свою значительную лепту.

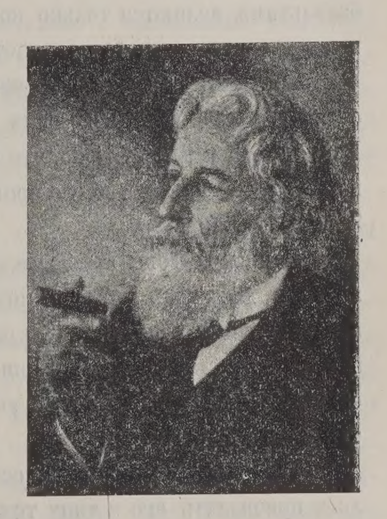
Швейцарец Дюпарк, норвежец Фогт, финляндец Седергольм и американец Вашингтон были приблизительно моими сверстниками; мы работали одновременно, нередко темы наших работ тесно соприкасались. Наши воззрения во многом сходились, но иногда и расходились; это не отражалось однако на наших приятельских отношениях в личном общении и в переписке. Двое из этих петрографов были и территориально тесно связаны с нашей страной: ряд крупных работ Дюпарка относится к северному Уралу (и некоторые его работы были напечатаны на русском языке), а территория исследований Седергольма — Финляндия — до 1917 г. целиком входила в состав тогдашней России.

Горные породы являются сложными геологическими памятниками, носящими в себе признаки и следы ряда сложных процессов: с одной стороны, каждая из них представляет геологическое тело, некоторую геологическую единицу, памятник геологических процессов, с которыми связаны ее генезис и ее дальнейшая жизнь; с другой стороны, горная порода является минеральным аггрегатом с определенными признаками состава и строения. Поэтому горные породы требуют комплексного подхода к их изучению как со стороны геологической, так и с минералого-химической. Для полного охвата горной породы необходим именно такой комплексный подход к ней. Однако в истории развития петрографии можно отметить такие эпохи, когда преобладало то или иное отдельное направление, оставляя остальные в тени. И если идеалом петрографического исследования горной породы или комплекса горных пород, который мы называем формацией, является и геологическое, и химическое, и минералогическое их освещение, то были моменты, и теперь еще существуют случаи, когда углубленное геологическое изучение само по себе или заострение внимания на химизме или на минералогии дает ценные результаты. Это положение хорошо иллюстрируют работы тех четырех петрографов, о которых здесь идет речь, ибо представителем всестороннего комплексного подхода является в сущности только один Дюпарк, между тем как у остальных доминировал лишь определенный, более или менее односторонний подход, только отчасти и в некоторых случаях поддерживаемый некоторым материалом и со стороны других методов освещения горных пород. И тем не менее каждый из них дал ценные монографические работы. С именем Фогта связано представление о физико-химическом направлении в петрографии изверженных пород; он может считаться родоначальником этого направления и настойчивее всех его проводил. Вашингтон — представитель чисто химического направления в петрографии; его работы показали, что простой аналитический материал, достодолжно освещенный, сам по себе может дать некоторые ценные указания и обобщения. Седергольм прежде всего петрограф-геолог. Его геолого-петрографические работы, в которых полевые взаимоотношения горных пород и их

макроскопическое, вернее даже мегаскопическое изучение доминируют, а микроскоп и химический анализ, в сущности лишь второстепенные дополнения, являются решающими и делают открытия. Успеху этого метода исследования в значительной степени содействовала прекрасная обнаженность в Финляндии горных пород, отполированных ледником.

ВАШИНГТОН

Вашингтон (Henry Washington) родился 15 января 1867 г., скончался 7 января 1934 г. По петрографии он совершенствовался в Лейпциге у Циркеля, с которым у него сохранились навсегда добрые отношения. Первая его работа (по кристаллографии) относится к 1888 г. В 1895—1896 г. он был ассистентом по минералогии в Нью-Хэвене (Yale University). Вашингтон много путешествовал, посетил Вест-Индию, Малую Азию, Алеутские острова и многие страны Европы. С 1906 по 1912 г. Вашингтон жил в Локесте (Locust) в Нью-Джерсее и работал там в своей собственной лаборатории, а с 1912 г. он работал в знаменитой Геофизической лаборатории в Вашингтоне.



Henry S. Washington.

Вашингтон был не только химиком и петрографом, но и археологом. Он прошел курс в американской археологической школе в Афинах (American School of classic studies) и принимал участие в раскопках в Греции. Результаты этих работ были опубликованы совместно с его братом в 1923 г.

Применение химического метода и тщательное сопоставление химических анализов, часто в большом числе новых, произведенных им самим, дало Вашингтону возможность подметить и установить такие факты и такие соотношения, которые до него ускользали от внимания исследователей. Так в однообразной, казалось бы, вулканической формации Гавайских островов им установлена известная дифференциация, известное разнообразие, наличие более или менее щелочных типов, вплоть до трахитов. Теперь, как известно, ассоциация трахитов с базальтами считается характерной особенностью Тихоокеанских вулканических областей. Другая интересная и важная работа, посвященная химизму массовых базальтовых излияний (которые он называет базальтами плато) Декканского плоскогорья в Ост-Индии, С. Америки, Шотландии и Северо-атлантических островов и др., установила как особенность таких базальтовых покровов — более высокое в них содержание закиси железа, чем в обычных базальтовых лавах

центральных вулканов; этой особенностью Вашингтон объясняет жидкоплавкость лавы базальтовых покровов. Для римской вулканической провинции Вашингтон устанавливает родство различных слагающих ее пород, характеризует ее как комагматическую область, — термин, принадлежащий самому Вашингтону и удачно заменяющий такие термины, как кровное родство Иддингса или провинция. Обнаруженное Вашингтоном совместное наличие в Сардинии пород и так называемых атлантического и тихоокеанского типов приводит его к верному выводу о неправильности значительно распространенного взгляда о существовании двух универсальных провинций: тихоокеанской и атлантической. Принято считать, что лавы Этны базальты. Вашингтон устанавливает, что базальтами являются только новые лавы Этны; если же принять во внимание и все древние лавы, то получается андезит.[1]

Сопоставление лав Сардинии, Каталонии, Пантеллерии, отчасти С. Африки, отличающихся более высоким содержанием титана, чем обычно, приводит Вашингтона к заключению, что западное Средиземноморье может быть выделено по этому признаку в особую провинцию. Следует также упомянуть его работы об Этне, об о. Линозе и др.

Вашингтон был прежде всего химиком, но химиком-петрологом. Химические анализы для своих работ Вашингтон производил сам. Предъявляя к анализам повышенные требования, он критически относился к разным методам определений, вносил в них свои усовершенствования и издал книгу по методике химических анализов горных пород, вышедшую первым изданием в 1904 г., четвертым — в 1930 г.

Ряд работ Вашингтона носит характер геохимических исследований и позволяет причислить его к типу тех, кто содействовал развитию этой дисциплины. Сюда относятся его работы о среднем валовом составе земной коры (совместно с Кларком), о распространении химических элементов, интересная работа об удельном весе земной коры под материками и под океанами. Сюда же надо отнести работу о взаимоотношениях K и Mg, Ca и Na в изверженных породах. В частности он объясняет образование лейцита в присутствии «фемических» минералов значительно бо́льшим сродством калия к кремнезему.[2]

Эти соображения Вашингтон перенес и на органический мир, отметив, что в гемоглобине господствуют Fe и Na, а в хлорофилле Mg и K.

Интересно также отметить, что он указал в 1918 г. на лейциты, как на сырье для добывания калия и дал соответствующие подсчеты.

[1] По моему подсчету получается однако не андезит, а сравнительно более щелочный базальт; разграничение андезитов и базальтов у Вашингтона, как и у многих других авторов, неправильно, так как они исходят из нормативных минералов.

[2] См. аналогичные соображения у меня значительно раньше в «Studien über die Eruptivgesteine».

В совместной работе с Кларком проводится попытка разбить химические элементы на петрогенетические и металлогенетические (ср. халькофильные и литофильные элементы у Гольдшмидта).

Вопросы вулканизма в широком смысле слова всегда привлекали к себе внимание Вашингтона. Это, конечно, в первую очередь—химические проблемы вулканизма.

Вспомним, как уже было указано, его характеристику массовых базальтовых излияний, характеристику западного Средиземноморья, как провинции богатой титановой кислотой; сопоставление содержания закиси и окиси железа в стекловатых и кристаллических лавах — в этих последних содержание закиси железа значительно падает — объяснение факта высокого содержания закиси железа в подводных извержениях сравнительно с наземными. Вспомним установленные им повторные циклы извержений на Сардинии. Им при этом подчеркнуто существование здесь и щелочных и щелочноземельных пород, и это, как уже указано выше, дает ему повод высказать свое несогласие с широко распространенным учением о двух универсальных провинциях — тихоокеанской и атлантической.

Но в работах Вашингтона затронуты и проблемы вулканизма в тесном смысле слова. Так он констатировал постоянство трех жерл на Стромболи и, сопоставляя это с постоянством вулканического жерла в Килауэа и на некоторых кратерах Этны, он приходит к заключению, что эти постоянные жерла не могли возникнуть путем взрывов, а что в этом случае более правильно к генезису вулканических каналов применить гипотезу Дэли о проплавлении каналов газами (gaz fluxion). В другой работе он наметил очередные проблемы вулканизма, в частности он доказывал необходимость подробного каталога вулканов и организации систематических наблюдений на местах. Интересна также его работа о тихоокеанских вулканах, где он проводит различие между окраинными (circum pacific) и центральными внутриокеаническими лавами; первые — андезиты, вторые — базальты, следовательно богаче Mg и Fe; не этим ли, говорит он, объясняется и бо̀льший удельный вес коры под океанами, чем под материками, как это им установлено в другой работе.

Сюда же следует причислить и его исследование о причинах, обусловливающих образование двух различных типов лавовых потоков — глыбовой и волнистой лавы («Аа» и «Pachochoe» на языке Гавайских островов). И хотя, повидимому, ни Вашингтоном ни последующими работами вопрос этот, быть может, не разрешен окончательно, его соображения заслуживают внимания. Он отмечает, что лава Pachochoe, вероятно, более высокотемпературна, но зато быстро теряет свои летучие составные части и быстро охлаждается, благодаря чему прекращается кристаллизация, и эта лава более стекловата, а лава «Аа» более кристаллична (некоторыми, например Горностаевым, это отрицается).

Большим сборником химических анализов изверженных пород, вышедшим двумя изданиями, Вашингтон оказал большую услугу всем петрографам. Этот сборник не просто продолжение аналогичных сборников Рота и Озанна. В нем проведено разделение анализов на высшие по качеству и низшие (неполные или дефективные по методике); для первых дается не только процентный состав, но и эквиваленты.

Целый ряд статей совместно с Мервином посвящен изучению жадеита и нефрита, причем отчасти принимается во внимание и археология.

Внимание Вашингтона привлекала к себе и гипотеза Вегенера. Он приводит много примеров из области петрографических формаций, расположенных по обе стороны Атлантического океана, которые говорят не за, а против гипотезы Вегенера.

Наконец следует отметить, что Вашингтон является одним из четырех авторов известной, так наз. американской системы пересчета химических анализов, химической характеристики, классификации и номенклатуры изверженных горных пород. Как бы ни относиться к этой системе, обозначаемой системой CIPW (по начальным буквам ее авторов) — я лично с самого начала относился к ней отрицательно — нельзя не признать, что на создание этой стройной искусственной системы, которой петрографы пользуются довольно широко, было положено много труда и изобретательности.

Приведенный беглый и неполный очерк работ Вашингтона характеризует его как крупную индивидуальную фигуру среди петрографов последнего пятидесятилетия, как ученого, обогатившего петрографию ценными трудами и оказавшего большую услугу всем остальным петрографам своими сборниками анализов.

Главнейшие работы Вашингтона

1. Chemical analyses of rocks published from 1888 to 1900 with a critical discussion of the character and use of analyses, U. S. Geological Survey, Professional Papers, № 14, 1903.
2. W. Cross, J. Iddings, L. Pirsson, H. Washington. Quantitative classification of igneous rocks based on chemical and mineral characters with a systematic nomenclature, 1903.
3. The Roman comagmatic region, 1906.
4. Cross, Iddings, Pirsson, Washington. The texture of rocks. J. of G., **14**, 1906, 692.
5. The Roman comagmatic region. Public. of the Carnegie Institute Washington, **87**, 1906.
6. The formation of leucite in igneous rocks. J. of G., **15**, 1907, 257 a. 357.
7. The distribution of the elements in igneous rocks. Transactions of the American Institute of Mining Engineers, 1908, 749.
8. The submarine eruptions of 1831 and 1891. Am. J., **177**, 1909, 131.
9. H. Washington and F. Wright. A felspar from Linosa and the existence of sodaanortit (Carnegeit). Am. J. 1910, **29**, 52.
10. The volcanic cycles in Sardinia. C. R. Congr. Géol., Canada, 1913. См. также Am. J. (4), **39**, 1915, 513.
11. The correlation of potassium and magnesium, sodium and iron in igneous rocks. Proceedings of the National Academy of Sciences, **1**, (?), 1915, 574.
12. Chemical analyses of rocks published from 1884 to 1913 with a critical discussion of the character and use of analyses. Prof. Pap., **99**, 1916.

13. An apparent correspondence between the chemistry of igneous magmas and of organic matter. Proc. Nation. Acad., **2**, 1916, 623.
14. Persistence of vents at Stromboli and its bearing on volcanic mechanism. Bull. Geol. Soc. of Amer., **28**, 1917, 249.
15. Italian leucitic lavas as a source of potash. Metall. and Chem. Engin., **18**, 1918, 61.
16. The calculation of the rational analysis of clays. J. Amer. Ceram. Soc., **1**, 1918, 405.
17. Italit, a new leucite rock. Am. J. (4), **50**, 1920, 33.
18. The rhiolite of Lipari. Am. J. (4), **50**, 1920, 446.
19. The problems of volcanology. Proc. Nation. Ac. of. Sc., **6**, 1920, 583.
20. The granites of Washington. Journ. Wash. Ac. of Sc., **11**, 1921, 459.
21. The chemistry ot the Pacific volcanoes, the limitation of our knowledge. Special Publication of Bornice P. Bishoff Museum, **7**, 1921, 325.
22. F. Clarke and H. Washington. Average chemical composition of igneous rocks. Proc. Nat. Ac., VIII, 1922, 112.
23. Comagmatic regions and the Wegener hypothesis. J. Wash. Ac., **13**, 1923, 339.
24. Petrology of the Hawaiian Islands. I. Am. J. (5). 1923, **5**, 465.
25. —— II. Ibid. (**6**, 1923, 100.
26. —— III. « « « 338.
27. —— IV. « « « 409.
28. The density of the earth calculated from the densities of Mauna Kea and Haleakala. Journ. Wash. Ac., **13**, 1923, 453. Am. Journ., **5**, 1923, 1924, 625.
29. H. Washington and F. Clarke. The composition of the earth's crust. Prof. Pap., **127**, U. S. G. S., 1924.
30. Chemical composition of the earth, meteorites and of the sun's atmosphere. Bull. Nat. Res. Counc., II, 1926, p. 30.
31. H. Washington and M. Keyes. The lavas of Etna. Am. J. (5), **12**, 1926, 374.
32. Manual of the chemical analysis of rocks. 1904, 4 ed., 1930.

ДЮПАРК

Дюпарк (Louis Duparc) родился 13 февраля 1866 г., скончался 20 октября 1932 г., учился в Женеве и Париже; в 1888 г. 22-х лет он начал читать лекции по минералогии, петрографии и геологии; с 1900 г. к нему перешло также преподавание аналитической химии. Первые работы из области органической химии и кристаллографии относятся к 1887 г. Всего Дюпарком опубликовано 271 работа. Значительная часть работ Дюпарка написана им в сотрудничестве с тем или иным из его учеников и сотрудников; такое сотрудничество является характерной особенностью Дюпарка. В лабораторию Дюпарка в Женеву стекались студенты из всех стран; он был хорошим педагогом и отдавал много времени своим ученикам. В числе учеников и сотрудников Дюпарка были и русские. Дюпарк считал, как он мне говорил, наиболее талантливыми русских и итальянцев; он отмечал, как особенность русских студентов, разносторонность их интересов и вместе с тем отсутствие усидчивости: они, как он говорил, часто разбрасывались.

Дюпарк занимал в Женеве кафедру минералогии и петрографии и вместе с тем заведывал лабораторией аналитической химии; он был сам хорошим химиком и даже издал руководство по аналитической химии. Но вместе с тем Дюпарк был прекрасным знатоком методов кристаллооптического исследования и сам

содействовал развитию методики микроскопических исследований в петрографии. Он дал кое-что новое в методике определения полевых шпатов и первый обратил внимание на несовпадение определений плагиоклазов по методам Федорова или Мишель-Леви с одной стороны или путем определения показателей преломления (по этому методу всегда получается менее высокий номер, т. е. меньше содержание анортитовой частицы). Ему принадлежит совместно с Рейнгардтом прекрасная сводная работа по методике определения полевых шпатов, охватывающая все методы и уделяющая должное внимание универсальной методике Федорова. Дюпарк был первым из иностранных ученых, который по достоинству оценил федоровскую методику; он приезжал в Петербург, работал у Федорова, под его руководством изучил его методику и стал ее применять в своей лаборатории и пропагандировать ее. С этой целью он частью сам перевел и редактировал перевод книги Никитина об универсальном методе, сделанный его ученицей В. М. Дервиз.

Но Дюпарк не только прекрасный лабораторный работник, он вместе с тем усердный и неутомимый полевой исследователь, но, правда, больше полевой петрограф, чем геолог. Первый период его полевых работ протекает в Швейцарии, где он в течение нескольких лет совместно с Мразеком и при участии Lugeon, Pearce, Ritter, Vallot изучает геологию и петрографию Монблана (ими опубликовано большое число работ). Протогин и так наз. гранулиты и их изверженное происхождение, явления инъекционного метаморфизма, которые он широко признает, соображения о первичном характере эпидота и некоторых других минералов в породах Монблана, возражения против динамометаморфизма и много других интересных вопросов затронуто в этих работах.

С начала этого столетия Дюпарк переносит свою исследовательскую деятельность на северный Урал, где по приглашению владельцев нескольких платиноносных дач в течение ряда лет производит ценные исследования последовательно с разными сотрудниками, в первую очередь с М. Н. Тихонович. Наряду с работами русских петрографов, несколько томов мемуаров Дюпарка и его сотрудников являются ценным вкладом в литературу по северному Уралу, по петрографии габбро-пироксенито-дунитовой формации и платиновых месторождений. Можно считать излишними некоторые новые названия пород, но нельзя не отдать должного этим работам, которые внесли немало нового в петрографию С. Урала и в петрографию вообще. Им описаны в горных породах и новые минералы (соретит, чернышевит и др.). Отметим в частности ту своеобразную структуру богатых магнетитом пироксенитов («косвитов»), которая представляет некоторую аналогию со структурой палласитов и получила от Дюпарка название сидеронитовой структуры.

Работы на Урале в районе платиновых месторождений естественно должны были привлечь внимание Дюпарка к самой платине и ее месторождениям. В ре-

зультате появилось несколько работ, среди которых следует отметить монографию о месторождениях платины на Урале и во всем мире, в которой дано большое количество новых анализов сырой платины и высказано много соображений о месторождениях платины. В свое время это была первая и самая полная монография, посвященная геологии, петрографии и химии платины; обширная исчерпывающая монография Высоцкого стала выходить в свет значительно позднее, уже после войны. После открытия южноафриканской платины Дюпарк и ее вовлек в орбиту своих работ и дал работу, в которой сопоставил геологические условия уральских месторождений с южноафриканскими.



L. Duparc prof

Его работы касались также Абиссинии, Алжира (в сотрудничестве с Пирсом), Мадагаскара. Несколько работ, в том числе одна большая, посвящены пегматитам Мадагаскара и их минералам.

Дюпарку не были чужды и экспериментальные работы. Можно указать на его попытку получения алмаза под большим давлением из сероуглерода и легко осерняемого минерала; в его лаборатории и при его участии были проведены Шумовой-Делеано опыты плавления и синтетического воспроизведения дунита.

Дюпарк отличался большой работоспособностью; он умел привлекать учеников и приобщать их к своей работе в качестве сотрудников. Своими исследованиями Монблана, а также в области изучения геологии и химии платины и в области петрографии Северного Урала, наконец, в области методики определения полевых шпатов он дал ряд ценных работ, имеющих длительное значение.

Главнейшие работы Дюпарка

1. L. Duparc. Le lac d'Annecy. Monographie. Arch. d. Sc. Phys. et Natur. (3), XXXI, 1891.
2. L. Duparc et E. Rittor. La grès de Taveyaknaz. Arch. d. Sc. Phys. et Nat. (3), t. **33**, 1895.
3. L. Duparc et L. Mrazec. Sur les phénomènes d'injection et de métamorphisme exercés par la protogine et les roches granulitiques en général. Arch. d. Sc. phys. et natur. (4), **5**, 1898.
4. L. Duparc et L. Mrazec. Recherches géologiques et pétrographiques sur le massif du Mont Blanc. Mem. Soc. Phys. Hist. Nat. de Genève, **33**, № 1, 1898.
5. L. Duparc et L. Mrazec. Carte géologique du Mont Blanc. Avec collaboration pour la région du Val Ferret et du synclinal de Cour Majeur du Dr. F. Pearce.
6. L. Duparc, E. Degrange et A. Monnier. Traité de chimie analytique suivie de tabelles systématiques pour l'analyse minérale. 1900, 2 éd., 1908.

7. L. Duparc. Les gisements platinifères de l'Oural. Arch. Sc. Ph. Nat. (4), **15**, 1903, 6.
8. L. Duparc et L. Mrazec. Троицкое месторождение железной руды в Кизеловской даче на Урале. Труды Геол. комит., 15, 1904.
9. L. Duparc et F. Pearce. Sur la présence de hautes terrasses dans l'Oural du Nord. Bull. Soc. Géogr., 1905.
10. L. Duparc et F. Pearce. Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord dans la Rastesskaia et Kieselovskaia Datcha. Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. natur. de Genève, I и II части, **34**, 1902 и 1905, III ч.—1909.
11. L. Duparc et F. Pearce. Les méthodes optiques. 1907.
12. L. Duparc. Sur la transformation du pyroxène en amphibole. Bulletin de la Société Française de Minéralogie, 1908.
13. L. Duparc et F. Pearce. Sur les constantes optiques de quelques minéraux et sur la variation de ces constantes sur les divers individus d'une même roches. Bull. Soc. Min. de France. **31**, 1908, 94.
14. —— Sur les schistes cristallins de l'Oural. C. R., **148**, 1909, 1683.
15. L. Duparc, F. Pearce et M. Tikanovitsh. Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord. Le bassin de la Haute Wischera. Trois Mém., Mém. d. l. Soc. d'Hist. Nat. de Genève, **36**, 1909. 33.
16. L. Duparc et P. Pamfil. Sur la composition chimique et l'uniformité pétrographique des roches qui accompagnent la dunite dans les gisements platinifères. Bull. Soc. Franç. de Minèr., **33**, 1910.
17. L. Duparc. Le platine et les gîtes platinifères de l'Oural. Arch. Sc. Phys. XXXI, 1911.
18. L. Duparc et R. Sabot. Les méthodes de Fedoroff. Archives des Sciences physiques et naturelles, XXXIV, 1912.
19. L. Duparc, M. Grosset et M. Gysin. Sur la géologie et la pétrographie de la chaîne de Kalpak. Kasansky (Pagodinskaia Datcha). — Bull. Ac. d. Sc. St. Pétersbourg, 1913, 351.
20. L. Duparc et A. Monnier. Traitè de technique minéralogique et pétrographiques. Deuxième partie, t. I. Les methodes chimiques qualitatives, 1913. Première partie.
21. W. Nikitin. La méthode universelle de Fedoroff. Traduction française de L. Duparc et V. de Dervies. 1914 (?).
22. L. Duparc et M. Tikhanovitch. Recherches géologiques et pétrographique sur l'Oural du Nord. Le bassin des rivières Wagran et Kéa. IV. Mém. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat., **38**, 1914.
23. L. Duparc et H. Sigg. Сысертское месторождение на Урале. Mém. Corn. Géol. **104**, 1914.
24. L. Duparc et Grosset. Recherches géologiques et pétrografiques sur le district minier de Nicolai Pawoda. 1916.
25. L. Duparc et M. Tikhanovitch. Le platine et les gîtes platinifères de l'Oural et du monde. 1920.
26. L. Duparc et Reinhardt. La détermination des feldspates en coupes minces. Mém. Soc. d'hist. nat., Genève, **40**, 1924.
27. L. Duparc. Les gîtes platinifères de l'Oural en relation avec ceux du Transvaal. — Schweizer. Min. u. Petr. Mitt. **5**, 1925, 147.
28. L. Duparc et M. Gysin. Sur la non concordance des données fournies pour les méthodes de Michel Lévy et Fedoroff de celles qui résultent de la détermination des indices de réfraction. C. R. d. Soc. des Sc. Phys. et Natur., 1925, 156.
29. L. Duparc. Sur les basaltes et les roches basaltiques du plateau abyssin. Shweiz. Min. Petr. Mittheil., **10**, 1930, 1.
30. L. Duparc, M. Wunder et R. Sabot. Les minéraux des pegmatites des environs d'Antirabé à Madagascar. Mém. d. Soc. d'Hist. Nat. de Genève, **36**, 3, 283.

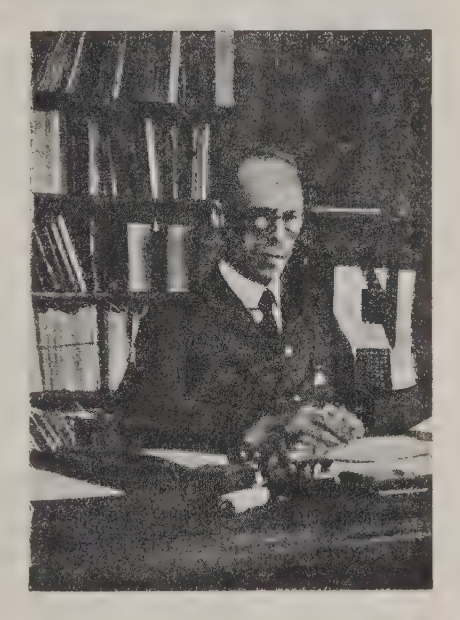
СЕДЕРГОЛЬМ

Седергольм (Jackob Sederholm) родился 20 июля 1863 г. в Гельсингфорсе, скончался там же в августе 1934 г. Геологию он изучал в Гельсингфорсе, затем в 1885—1886 гг. в Стокгольме, а затем в 1890—1891 г. в Гейдель-

берге (у Розенбуша); в 1892 г. он получил степень доктора. В Геологической комиссии Финляндии он начал работать в 1888, а с 1893 до самой смерти, т. е. в течение сорока лет, состоял директором этой комиссии.

В 1897 г. он принимал деятельное участие в организации и проведении Международного Геологического конгресса в России.

Седергольм был не только первоклассным знатоком геологии и петрографии Финляндии, в докембрий которого он, можно сказать, вдохнул жизнь, но посетил и ряд других стран: Швецию, Норвегию, Германию, Швейцарию, Австрию, Францию, Великобританию, Канаду, Соединенные штаты, Кольский полуостров, Сибирь, Урянхайский край. Благодаря этим поездкам значительно расширился его геологический кругозор.



Научные заслуги Седергольма были по достоинству оценены в разных странах: он был почетным доктором университетов Осло, Торонто, Кингстона, членом-корреспондентом или почетным членом ряда ученых обществ и академий и был удостоен Лондонским Геологическим обществом медали имени Ляйэлля, Американским Геологическим обществом медали Пенроза.

Следует также упомянуть его общественно-политическую деятельность: член Финляндского сейма, городского самоуправления Гельсингфорса и в 1921—1923 гг. докладчик в Лиге наций по делам Албании.

Имя Седергольма неразрывно связано с изучением докембрия Финляндии. Его громадной заслугой является расчленение этой немой метаморфической серии на несколько систем, установление перерывов между отложением разных серий, которые он выделил в самостоятельные системы, расчленение по возрасту гранитов и других изверженных пород докембрия Финляндии. С его именем связаны такие названия, как катархей, калевийская, ладожская, ботническая, иотнийская, ятулийская формации. И если с течением времени сам Седергольм и другие вносили те или иные изменения в первоначально установленную им схему последовательности, то за ним всетаки навсегда останется заслуга расчленения этой серии и внесения ясности в казавшуюся однообразной немую докембрийскую метаморфическую серию. Докембрий разных стран трудно по-

дается параллелизации, и потому подразделения Седергольма, установленные им для Финляндии, не могут быть непосредственно сопоставляемы с теми подразделениями, которые были даны для Соединенных штатов, для Канады и других стран. Но схема Седергольма пользовалась широким признанием так же, как и его попытки путем международной кооперации внести ясность и единство понимания в изучение докембрия. Дважды по его инициативе и под его непосредственным руководством состоялись в Финляндии международные экскурсии и совещания для совместного освещения вопросов геологии докембрия, и, наконец недавно возникло по его инициативе международное объединение под названием: «Association internationale pour l'étude du précambrien». К сожалению, ему уже не пришлось руководить работой этой ассоциации, которая, надо надеяться, с его смертью не заглохнет.

Трудно в кратком очерке изложить все, что сделано Седергольмом для изучения докембрия; остановимся лишь на некоторых наиболее существенных вопросах, наблюдениях и нововведениях Седергольма.

Прежде всего следует отметить его работу по изучению явлений инъекционного метаморфизма и по установлению группы смешанных осадочно-изверженных пород, которые получили от него название мигматитов, вошедшие во всеобщее употребление. Разнообразные мигматиты (артериты, небулиты и дикциониты) представляют с одной стороны результаты явления инъекционного метаморфизма, который уже давно был установлен французскими петрографами Мишель-Леви, Барруа, с другой они связаны с явлением частичного переплавления горных пород на глубине — того процесса, который Седергольм назвал анатексисом и палингенезом. Вопросу переплавления в глубинной зоне метаморфизма Седергольм уделил большое внимание и посвятил несколько работ.

Видное место в работах Седергольма занимают граниты, в частности финляндские рапакиви и проблемы, связанные как со структурой и другими особенностями гранитов, так и с механизмом интрузии, с взаимоотношениями гранитовых пород и основных интрузий, гранитов и кварцевых порфиров и т. п. Он устанавливает, что каждой гранитной интрузии соответствует своя формация кварцевых порфиров; он подчеркивает, что везде (в Финляндии), где граниты и основные интрузии встречаются совместно, никогда между ними не наблюдаются переходы, они разновременны.

Финляндские рапакиви представляют по некоторым структурным особенностям особый своеобразный тип гранитовых пород, который до самого последнего времени продолжает служить предметом исследований (Wahl, Hackmann и др.). Первое систематическое исследование этих гранитов принадлежит Седергольму, который старался связать разные типы структуры с глубиной застывания и предложил для этих интрузий особый термин «тафролиты», а для гипабиссальных гранитов типа рапакиви название «анотериты».

Большое внимание уделял Седергольм структурным особенностям как метаморфических, так и изверженных пород. Достаточно вспомнить остаточные или реликтовые структуры, как, например, следы конгломератовой структуры в гнейсах и др., которые он обозначил метким термином палимпсестовой структуры, далее реакционные каемки, которые он назвал синантетическими минералами, далее шаровые структуры и др.

С именем Седергольма, как уже указано, связан целый ряд новых терминов, как то: мигматиты, агматиты, артериты, небулиты, палингенез, анатексис, палимпсестовая структура, птигматиты и др. С каждым из этих терминов связано новое или обновленное представление, и потому каждый такой термин свидетельствует о том, что им подмечены впервые или заново освещены или обновлены важные процессы в области магматических и метаморфических явлений.

Седергольм в некоторых своих воззрениях встречал оппозицию и критику со стороны Хольмквиста и других. Интересную дискуссию, в которой приняло участие несколько шведских геологов, можно найти на страницах журнала Шведского Геологического общества за 1912 г. (т. 34), а также в трудах сессий Геологического конгресса. Седергольм упорно проводил свои взгляды не только многочисленными печатными трудами и выступлениями на геологических конгрессах и др., но и путем организованных им совместных международных экскурсий по Финляндии, где он имел возможность показать те объекты, на которых он строил свои заключения, и дать каждому возможность критиковать тут же его заключения или предложить свое объяснение. Это несомненно наиболее целесообразный способ проведения дискуссии и рационального подхода к решению научных споров; ему широко следует подражать в этом направлении. К сожалению, этот плодотворный метод научной дискуссии и научного общения, дающий такие прекрасные результаты в странах с небольшой территорией, как, например, Швейцария, Бельгия, Финляндия, встречает нередко затруднения в нашей стране, благодаря необъятности ее территории и громадным расстояниям.

В основе современных представлений о метаморфизме лежит учение о том, что на разных глубинах процесс метаморфизации протекает различно, что степень и характер метаморфизации одного и того же материала, следовательно структура и минералогический характер метаморфической породы зависят от глубины залегания метаморфической породы, от различия термодинамических условий на разных глубинах. Эта концепция, восходящая в общей форме к концу XVIII в. к Хёттону, в петрографической литературе постмикроскопического периода выдвинута впервые Седергольмом и, как известно, была разработана им, Ван-Хайзом, Грубенманом и Бекке и независимо от них шлиссельбуржцем Лукашевичем. С этой концепцией тесно связано учение о том, что значительная

часть кристаллических сланцев представляет метаморфизованные осадки,—учение, получившее в свое время блестящее подтверждение, как известно, находкой Рейша силурийских окаменелостей в кристаллических сланцах южной Норвегии и рядом последующих аналогичных находок. Но осадочное происхождение кристаллических сланцев лишь в редких случаях может быть подкреплено нахождением в них окаменелостей; в большинстве же случаев приходится опираться на геологические условия залегания сланцев, на их химический состав и в особенности на структуры, на так наз. остаточные или реликтовые структурные признаки. В этой области Седергольм имеет большие заслуги, которые запечатлены в петрографии кристаллических сланцев, связанных с его именем удачным термином «палимпсестовые структуры».

У Седергольма есть и чисто геологические работы. Сюда относится его сводка о четвертичных отложениях Финляндии, его объяснительные статьи к некоторым листам геологической карты Финляндии, его работы о наивысшем уровне береговой линии с Yoldia arctica. Седергольм не пренебрегал и популяризацией и дал несколько популярных очерков по землетрясениям и вулканам, по вымершим животным и т. д.

Наши взгляды на генезис кристаллических сланцев и на стратиграфию докембрия будут, конечно, видоизменяться и совершенствоваться, но заслуги Седергольма в этой области геологии останутся незыблемыми.

Главнейшие работы Седергольма

1. Beskrifning till Kartbladet № 18, 1890 (Finl. Geolog. Undersökning).
2. Über die finnländischen Rapakivigesteine. Tschermak's Mineral. u. Petrograph. Mitteilungen, XII, 1891, P. 1.
3. Studien über archäische Eruptivgesteine den südwestl. Finnland. T. M.-P. M., XII, 1891, 97.
4. Beskrifning till Kartbladet № 22, 1892 (Finl. Geolog. Undersökning).
5. Om berggrunder i södra Finland. Fennia, 8, № 3, 1893.
6. Über eine archäische Sedimentformation im südwestlichen Finnland. Bulletin de la Comission Géologique de Finlande, I, 1897.
7. —— II, № 6, 1899.
8. Esquisse hypsométriquo de la Finlande. Bull. Com. Géol., № 9, 1899.
9. Les dêpots quaternaires en Finlande. Bull. Com. Géol., № 10, 1899.
10. Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntniss der kristallinen Schiefer von Finnland. C. R. Congr. Géol. Intern. Vienne, 1904, 609.
11. Om granit och gneiss. Deren uppkonist, uppträdande och utbredning inom urberget i Fennoscandia. Bull. Com. Géol., **23**, 1907.
12. Explanatory notes to accompany a geological sketch-map of Fennoscandia. 1908.
13. Die regionale Umschmelzung (Anatexis) erläutert an typischen Beispielen. C. R. Congr. Géol. Suède., 1910, 573.
14. Les roches préquaternaires de la Finlande. Bull. Com. Géol., **28**, 1911.
15. Esquisse hypsométrique de la Finlande. Bull. Com. Géol., **27**, 1911.
16. Les dêpots quaternaires de la Finlande. Bull. Com. Géol., **29**, 1911.
17. Om de tekniska egenskaperna has finska Graniter. Geologiska Komission i Finland. Geotekniska meddelanden. **8**, 1911.
18. Om palingenesen i den sydfinska skärgärden och den finska urbergs indelning. Geol. För. Förb., **34**, 1912, 293.

19. Über die Entstehung der migmatitischen Gesteine. Geologishe Rundschau, **4**, 1913, 174.
20. Über ptygmatische Faltungen. N. J. B,-Bd., XXXVI, **2**, **1913**, 421.
21. On synantetic minerals. Bull. Com. Géol. de Finl., **48**, 1916, 2.
22. On migmatites and associated Pre-Cambrian rocks of Southwest Finl. Bull. Com. Géol., **58**, 1923.
23. —— II. Bull. Com. Géol. **77**, 1926.
24. On orbicular granites, spotted and nodular granites etc. and on the Rapakivi texture. Bull. Com. Géol, № 88, 1928.
25. On migmatites and assocrated Pre-Cambrian rocks of Southwest Finl. Bull. Com. Géol., 1929, 128.
26. On the geology of Fennoscandia. Bull. Com. Géol. **98**, 1932.
27. The average composition of the earth's crust in Finland. Bull. Com. Géol., **70**.

ФОГТ

Фогт (Johann Lie Vogt) родился 14 октября 1858 г. в Норвегии и скончался в Тронтьеме 8 января 1932 г. Инженерное образование он получил с 1876 по 1880 г. в Дрездене; затем работал еще в горных академиях в Фрейберге и Клаустале, а также в Париже и Стокгольме. То обстоятельство, что в лице Фогта геолог сочетался с металлургом, сыграло свою роль в направлении его работ: он начал с изучения шлаков и с генезиса рудных месторождений. В 1886 г. 28 лет от роду Фогт получил профессуру в Христиании; впоследствии он переселился в Тронтьем, где занимал профессуру по технологии цветных металлов и работал до самой смерти.

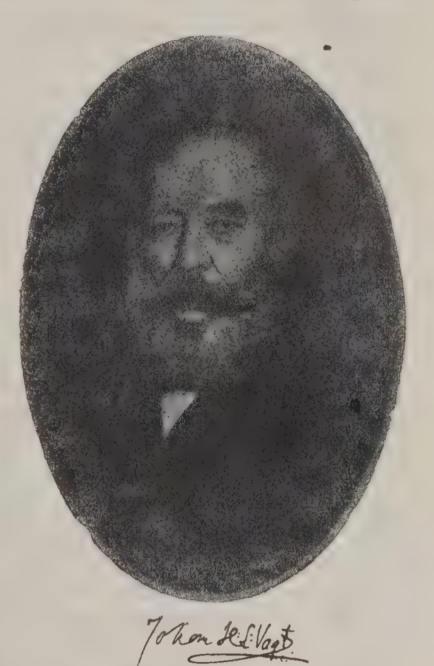
Фогта по справедливости следует считать основоположником физикохимического направления в петрографии, того направления, которое он развивал до самой смерти и в области которого им сделано, пожалуй, больше, чем кем бы то ни было.

Работа о шлаках, появившаяся в 1884 г., так же, как и работа о закономерностях минералообразования в расплавах, сразу определили дальнейшее направление его работы и значение Фогта в теоретической петрографии. В этих работах не только дано изучение минералов шлаков, при чем найден новый минерал, гексагональный метасиликат кальция (впоследствии получивший название псевдоволластонита), но и установлена зависимость образования тех или иных минералов и последовательности их выделения от состава расплава, от относительных количеств разных компонентов, слагающих расплав. В этих и в ряде последующих работ Фогт становится на точку зрения на магму, как на раствор, и конкретно прослеживает на ряде случаев влияние примесей на понижение точки плавления, на эвтектические соотношения и т. п. Этим соотношениям посвящена большая работа (Kristallisationfolge...). В ней устанавливаются эвтектические пропорции для нескольких пар минералов, (диопсид-оливин, мелилит авгит и др.), рассматриваются с физико-химической точки зрения смешанные кристаллы, в особенности подробно полевые шпаты — плагиоклаз-пертиты, криптотерриты и анортоклазы и др. Пертиты и сростки моноклинических и ромбических пироксенов трактуются с точки зрения распада твердых растворов

(Entmischung). Значение принципа эвтектики в кристаллизации и дифференциации магмы в особенности привлекает внимание Фогта. Он устанавливает тройную эвтектику для полевых шпатов; в его диаграмму вносят впоследствии те или иные изменения и дополнения, но в общем она остается фундаментом для всех последующих работ. Фогт приходит к заключению, что наиболее распространенные типы изверженных пород надо рассматривать как соответствующие эвтектики; он устанавливает понятие об эвтектических изверженных породах, которые он правильно называет анхиэвтектическими и связывает с процессом дифференциации магмы по эвтектической схеме образования, и мономинеральных (или как он их называет анхимономинеральных) пород.

Много раз в разных работах Фогт возвращается к этой схеме, к конкретному ее обоснованию, занимается установлением и уточнением гранитной эвтектики и условий генезиса гранитов, изучает с этой же точки зрения дуниты, пироксениты и другие породы, постоянно вплоть до последних своих дней возвращаясь к этим вопросам, так что получается даже впечатление некоторых повторений. Значение примесей для понижения точки плавления и в связи с этим взгляд на магму, как на раствор, был в общей форме установлен еще Дюроше и Бунзеном, а затем в течение последнего пятидесятилетия развит Лагорио, Тилем, Морозевичем, Левинсоном-Лессингом, Фогтом, Иддингсом и др. Но следует помнить, что работы Фогта о шлаках предшествовали всем этим работам, а другие его работы в этой области появлялись в течение того же десятилетия, к которому относятся и работы названных авторов. Поэтому правильно считать именно Фогта основоположником физико-химического направления в петрографии и считать его одним из тех авторов, который больше всего сделал для конкретизации и упрочения наших физико-химических представлений о магме и о процессах ее кристаллизации и дифференциации. Уже в 1903—1904 гг. были изложены основные взгляды Фогта в капитальной его работе «Die Silikatschmelzlösungen». Другая важная группа работ в этой области — это серия под заглавием «The physical chemistry of crystallisation and magmatic differentiation of igneous rocks». Содержание очерков, посвященных физической химии, кристаллизации и дифференциации изверженных пород, трудно передать в немногих словах, как вследствие богатства фактического материала, необходимого для иллюстрации тех или иных положений, так и благодаря обилию затронутых вопросов. Отметим только несколько главнейших мыслей и положений Фогта. Прежде всего многочисленные данные для иллюстрации положения, что изверженные породы по большей части приближаются в эвтектикам. Затем рассмотрение условий кристаллизации и условий существования изоморфных смесей, температуры кристаллизации отдельных минералов и горных пород, значение давления, среднее и максимальное содержание кремнекислоты в гранитах, порфирах и др. породах, поля устойчивости породообразующих минералов и. др.

Большое внимание в нескольких работах было уделено Фогтом гранитам, особенно после того, как он сделался сторонником кристаллизационной дифференциации, уточнению гранитной эвтектики, уточнению содержания кремнекислоты в гранитах и кварцевых порфирах, плавкости гранитной магмы, для которой Фогт неоднократно доказывал, что она является наиболее легкоплавкой из всех породообразующих силикатных систем и т. д., и т. д. Фогт правильно считал гранитную магму богатой летучими компонентами, которые однако легко из нее выделяются по мере охлаждения и наступившей кристаллизации: при потере летучих компонентов гранитная магма становится вязкой, легко застывает, — вот почему она дает мало эффузий сравнительно с основной магмой. Высокой температурой плавления и вязкостью мономинеральных магм объясняет он также совершенно правильно отсутствие эффузивных эквивалентов мономинеральных пород.



Оставаясь верным до конца своим первоначальным взглядам на значение явления понижения точки плавления и на эвтектическую схему для генезиса изверженных пород, Фогт однако после появления вышеназванной капитальной его работы изменил свой взгляд на механизм дифференциации: из сторонника магматической дифференциации в жидком состоянии, которую он объяснял диффузионными и концентрационными процессами в жидком состоянии, он сделался сторонником исключительного значения кристаллизационной дифференциации; наши пути, которые выражались, между прочим, в частых взаимных ссылках, в этом вопросе потом разошлись. Во всяком случае Фогт является одним из крупнейших теоретиков петрографии изверженных пород. Его работы шли в общем одновременно с работами другого норвежца, крупнейшего корифея петрографии, — Брёггера; и если Брёггер давал своими геологическими и химическими исследованиями изверженных пород южной Норвегии тот фактический фундамент, который прочно установил явления дифференциации и генетического родства пород в пределах петрографической провинции, то Фогт давал теоретическое обоснование этим явлениям и обобщениям.

Другой важной и крупной областью работ Фогта являются магматические месторождения ряда руд. Фогт был лично хорошо знаком со многими рудными

месторождениями Скандинавии и других стран. Как хороший знаток многих месторождений и как ученый, старавшийся осветить генезис многих рудных месторождений, Фогт приобрел всеобщее признание. Его работы в этой области широко отразились в известном коллективном трактате о рудных месторождениях совместно с Бейшлагом и Крушем. Как металлург, физикохимик и прекрасный знаток рудных месторождений, Фогт принял активное и значительное участие в составлении этого капитального трактата.

Специальные работы Фогта касались в особенности титаномагнетитовых руд, связанных с основной интрузивной формацией, магматических магнетитов, связанных с сиенитами и другими породами, сульфидных колчеданных рудных месторождений (Kieslagerstätten).

При установлении генетических особенностей тех или иных типов рудных месторождений, Фогт совершенно правильно применял метод сравнительного изучения целого ряда или, по возможности, даже всех представителей данного типа. Он обратил внимание на повторение определенных типов рудных месторождений с одинаковым химико-минералогическим и геологическим характером в отдаленных друг от друга районах и отсюда делает вывод, что такие «мировые типы» помогают познать их генезис.

Колчедановое месторождение Раммельсберга и аналогичные ему считались за гидротермальные образования. Фогт — противник этих воззрений и стремится доказать, что все геологические и структурные особенности месторождений этого типа лучше объясняются, если их связать с магматическими процессами. Он называет их «Eruptivgänge», связывает их сначала с пневматолизом, а затем развивает представление об их образовании путем ликвации и инъекции.

Специально с точки зрения генезиса интересовали Фогта магматические месторождения. Для сульфидных руд железа, меди, никкеля, генезис которых был им освещен, как с точки зрения металлургических процессов, так и физико-химических, он установил образование их путем ликвации. После того, как Фогт, как уже сказано выше, перешел на сторону теории кристаллизационной дифференциации, он всетаки продолжал считать генезис магматических сульфидных руд (Kieslagersstätten), как бесспорный случай магматической ликвации. Вторая группа магматических руд, которым Фогт уделил большое внимание, это магматические магнетиты. Им установлено, что магнетитовые руды, связанные с габброноритовой формацией, как на основании геологических взаимоотношений, так и их микроструктуры, нельзя объяснить иначе, как принимая их за магматические выделения. Важной заслугой Фогта является установление того факта, что эти руды всегда содержат то или иное, иногда незначительное, иногда наоборот значительное количество титана, т. е. что это всегда титаномагнетиты в отличие от чистых магматических магнетитов типа Кирунавары. И действительно, это правило не знает исключений. За магматические образования Фогт

считал далее не только месторождения типа Кирунавары, но и месторождения Гелливары, Даннеморы и др. Можно не соглашаться с Фогтовским толкованием магнетитовых месторождений, связанных с гранитами и другими кислыми породами; но нельзя не отдать должного его интересным соображениям по отношению и к этим рудам. Исследование марганцовых болотно-луговых руд дало повод Фогту отметить тесную связь Mn с Fe в осадочных рудах и сделать попытку объяснения этого явления.

Приложение законов физической химии к толкованию процессов кристаллизации сложных магматических растворов, содержащих рудные минералы, приводит Фогта к освещению условий кристаллизационной и ликвационной концентрации сульфидных и окисных магматических руд. Поскольку в этих случаях надо считать, что происходит концентрация тяжелых металлов, первоначально в магме рассеянных, интересна его попытка найти известную пропорциональность, хотя и не строго математическую, между размерами интрузивного тела и размерами рудных магматических концентратов в нем.

Когда Фогт стал определенным сторонником исключительного значения кристаллизационной дифференциации, он последовательно проводил мысль о необходимости разграничивать продукты кристаллизации в начальной стадии кристаллизации магмы, так наз. протокристаллизацию. (Erstausscheidungen, Protokristallisation) от главного периода кристаллизации (Hauptkristallisation) и от последних остаточных выделений (Restmagma, Restkristallisation). Если на разных стадиях кристаллизации магмы происходит при этом гравитационная сортировка или отжимание, то могут, конечно, получиться довольно значительные проявления дифференциации, значение которых однако часто преувеличивают, преувеличивал, мне кажется, и Фогт.

Несколько особняком стоят работы Фогта о норвежских мраморах и немногие чисто геологические работы. Из них в свое время была отмечена, как очень ценная, работа о юрских отложениях на о. Андо и о трансгрессивно-регрессивных движениях там (Norges Geol. Undersögelses aarbog for 1905, № 5).

Уделяя большое внимание эвтектическим соотношениям, Фогт естественно был приведен к рассмотрению не только ряда эвтектических точек, но и эвтектических линий, т. е. линий раздела двух минеральных полей, линий, соединяющих точки одновременной кристаллизации двух компонентов, как для случаев чистой эвтектики, когда оба компонента имеют определенный состав и выделяют при определенной температуре, так и для тех случаев, когда один или оба компонента имеют переменный состав, т. е. представляют изоморфные смеси и следовательно выделяются при разных температурах в зависимости от состава. Чтобы избежать проистекшей из такого расширенного употребления термина «эвтектические» неопределенности, Фогт предложил впоследствии для таких линий название «котектических».

Крупные заслуги Фогта, как теоретика петрографии магматических пород и авторитета в области учения о магматических рудных месторождениях были оценены присуждением ему Лондонским Геологическим обществом медали имени Волластона. Фогт немного не дожил до этого срока, и церемония передачи медали состоялась уже после его смерти.

Из всего сказанного ясно, что Фогта надо считать одним из наиболее выдающихся петрографов последнего полустолетия.

Главнейшие работы Фогта

1. Studien over slagger. Meddelanden från Stockholm Högskala, № 8. Bibang till Svenska Vetensk. Akad. Handlingar, IX, № 1, 1884 «Успехи Петрогр.» 734).
2. Einige Bemerkungen über die Zusammensetzung der kristallisirten Schlacken. Berg- u. Hütte Zeitung, 1888, 167, 187, 497.
3. Beiträge zur Kenntnis der Gesetze der Mineralbildung in Schmelzmann und in neovulkanischen Ergussgesteinen. — Arch. f. Mat. og Naturv. **14**, 1890, 11 u. 13, 1; 310.
4. Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige representerede grupper af Jernmalmforekomster. Geol. Füren. Förh., **13**, 1896, 467, 683.
5. —— **14**, 1892, 211.
6. Bildung von Erzlagerstätten durch Differentiationsprocesse in basischen Eruptivmagmata. Z. pr. G. 1893, **4**, 125, 257.
7. Über die Kialagerstätten vom Typus Röros, Viginäs, Sulitelma in Norwegen und Rammelsberg in Deutschland. Z. pr. G., 1894, 41, 117, 173.
8. Beiträge zur genetischen Classification der durch magmatische Differentationsprocesse und der durch pneumatolyse entstandenen Erzlagerstätten. Z. pr. G., 1895, 143, 367, 444, 465.
9. —— 1898, 271, 420.
10. Über die relative Verbreitung der Elemente, besonders der Schwermetalle, und über die Concentration des ursprünglich fein vertheilten Metallegehalts zu Erzlagerstätten. Z. pr. G., 1898, 22 314, 377, 413, 1899, 10, 274.
11. Der Marmor in Bezug auf seine Geologie, Struktur und seine mechanischen Eigenschaften. Z. pr. G. 1899, 4 u. 43.
12. Om relationen mellen störrelsa af eruptivfeltern og störrelsa af de i ellen ved samme oftraedande malmudstrendringar. Norg. Geol. Under. Sög. Aarbog, 1900, 1.
13. S ö n d e H e l g e l a n d. Norges Geolog. Unders., № 29, 1900 (морфология, геология и рудные месторождения).
14. Weitere Untersuchungen über die Ausscheidung von Titaneisenerzen in basischen Gesteinen. Z. pr. G., 1900, 233, 370. 1901, 9, 180, 259, 327.
15. Problems in the geology of ore deposits. Trans. Amer. Inst. of Min. Eng., **31**, 1902, 125.
16. Über Manganwiesenerz... Ein Beitrag zur Kenntnis der Bildung der Manganlagerstätten. Z. pr. G., **14**, 217, 1906.
17. Physikalisch-chemische Gesetze der Kristallisationsfolge in Eruptivgesteinen. T. M. P. M., **24**, 1906, 437.
18. Über anchimonomineralische und anchieuteklische Eruptivgesteine. Vidensk. Selskabs Skrifter I, Math.-Phys. Kl., 1908, № 10.
19. On Labradorite-norite with porphyritic labradorite crystals: a contribution to the study of the gabbroidal eutectic. Q. J., **65**, 1909, 81.
20. B e y s c h l a g, K r u s c h, V o g t. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralen und Gesteine. Nach Form, Inhalt und Entstehung, 1909.
21. Die Sulfid-Silikatschmelzen. Norsk Geol. Tidskr., IV, 1917.
22. Die Sulfid-Silikatschmelzlösungen. Krest. Vidensk. Selskab., 1919.
23. The physical chemistry of the crystallisation and magmatic differentiation of igneous rocka. J. of G. **29**, 318, 426, 515, 627 (1921).

24. The physical chemistry of the crystallisation and magmatic differentiation of igneous rocks. J. of G., **30**, 611 (1922).
25. Beyschlag, Krusch, Vogt. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralen und Gesteine. Nach Form. Inhalt und Entstehung. 2 ed., 1921.
26. Fortschr. d. Miner., II, 1922, 24.
27. The physical chemistry of the crystallisation and magmatic differentiation of igneous rocks. J. of G., **31**, 1923.
28. The physical chemistry of the magmatic differentiation of igneous rocks. I. Vidensk. Skr. I. Mat. Naturv. Kl. 1924, № 15.
29. —— II. On the feldspar diagram. Or: Ab: An. — Skrifter utgift. avdet Norske Videnskaps Akademie i Oslo. I. Mat.-Naturv. Kl., 1926, № 4.
30. Magmas and ore deposits. J. of Geol., 1926.
31. Magmas and igneous ore deposits. J. of Geol., 1926, 207, 309, 469.
32. The geology of the platinum metals. J. of Geol., 22, 1927, 321.
33. The physical chemistry of the magmatic differentiation of igneous rocks. I. Vidensk. Skr. III. 1. Mat.-Naturv. Kl., 1929, № 6.
34. —— III, 2, Ibid., 1930, № 3.
35. Die Genesis der Granite physiko-chemisch gedeutet. Z. d. G., **83**, 1931, 193.
36. Average composition of the earth's crust. Norsk. Vid. Ak. Skrift., 1931, № 7, p. 1.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles

Отделение математических и естественных наук

О РАБОТАХ ЭКСПЕДИЦИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР В ЗАЛИВАХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ МЕРТВЫЙ КУЛТУК И КАЙДАК В 1934 г.[1]

П. А. ПРАВОСЛАВЛЕВА

(Представлено академиком А. А. Борисяком*)*

В соответствии с резолюциями ноябрьской сессии 1933 г. Академии Наук СССР, посвященной проблеме Волго-Каспия, о необходимости всестороннего освещения естественно-исторических условий северного мелководного Каспия, летом 1934 г. Каспийской комиссией Академии Наук СССР была организована специальная экспедиция для обследования северо-восточных заливов моря, Мертвого Култука и Кайдака.

Как известно, оба эти залива представляют один из наименее изученных участков Каспия. Расположенные среди пустыни в районе мелководной части моря, они остаются вне обычных судоходных путей сообщения и редко кем посещались. Имеющиеся о них в литературе сведения, по существу, ограничиваются теми немногими данными, которые были добыты в 1832 г. экспедицией Карелина, снаряженной по поручению Оренбургского губернатора графа Сухтелена, — «для осмотра северо-восточных берегов Каспийского моря». Отправившись на морских судах из Гурьева, эта экспедиция прошла вдоль северо-восточной окраины Каспия и с 25 июня по 25 июля находилась в районе названных заливов, побывав у южного конца Кайдака. По пути следования были собраны некоторые данные о глубинах в обоих заливах, об общем характере их берегов, о климатических условиях, отчасти о флоре, наземной фауне и об обитателях района.[2]

В программу экспедиции входило: «на всем пути выходить как можно чаще на берег, в особенности пользоваться всяким удобным для проезда в коусовых лодках к матерому берегу фарватером или глубоким протоком, с тщательнейшими повсюду промерами. За исключением общего по всему пространству глазо-

[1] Доложено на сессии Академии Наук СССР 17 декабря 1934 г.

[2] Карелин. Экспедиция для осмотра сев.-вост. берегов Касп. моря в 1832 г. Зап. Русск. Геогр. общ., по общ. геогр., т. X, 1883.

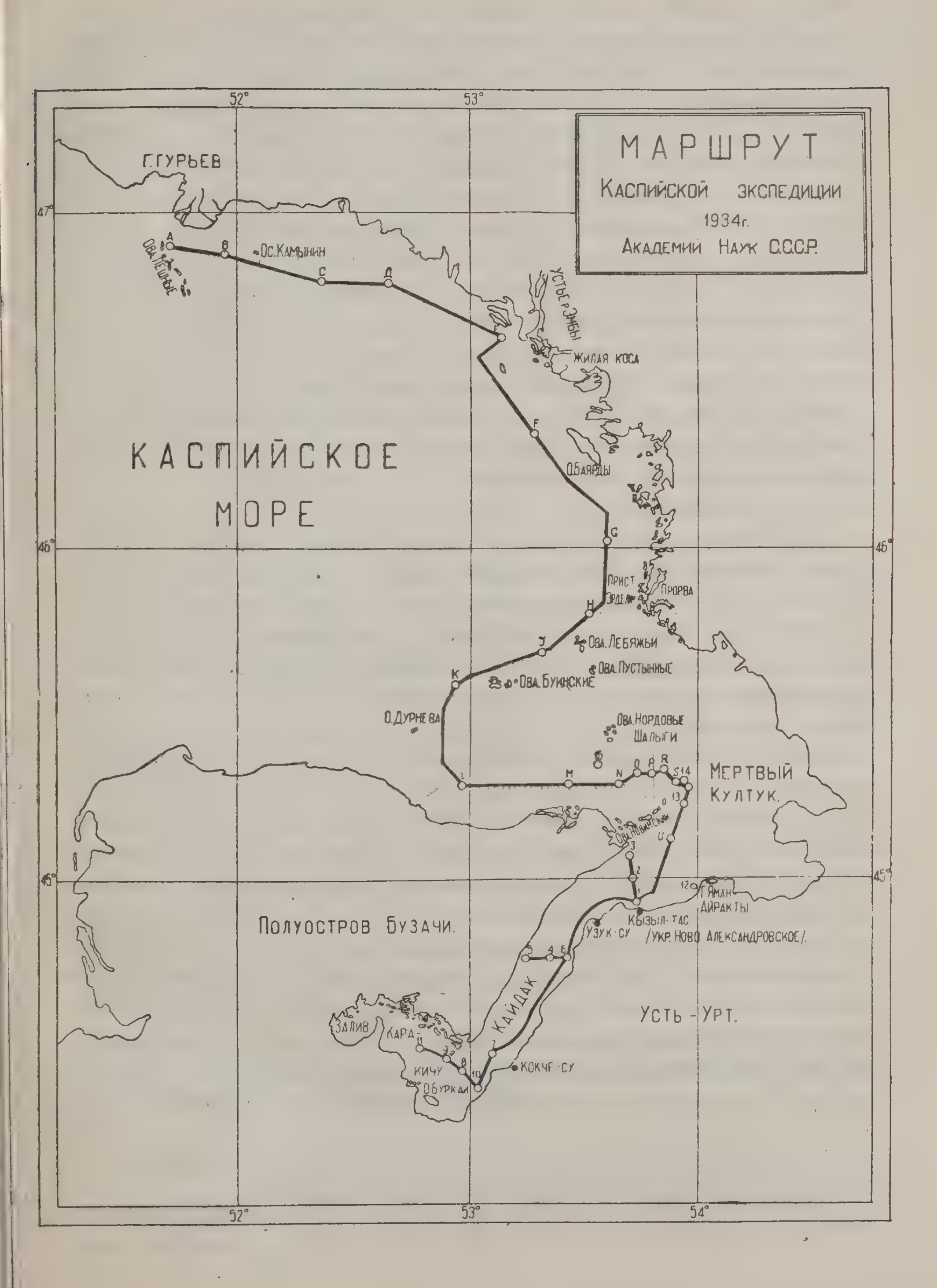
мерного снятия берегов, гор, островов и других имеющих встретиться предметов, заняться подробным осмотром всякого удобного по положению места, содержащего пресную воду или подающего основательную надежду к добыванию оной. Составить коллекцию естественных произведений и, если обстоятельства позволят, собирать возможные сведения от могущих встретиться туземных жителей».

Главной задачей для экспедиции было отыскание места, удобного для постройки военной крепости, которая должна была явиться оплотом против кочевавших по Устьюрту и Мангышлаку «киргизцев» и туркмен; естественно-исторические условия отмечались лишь попутно и более или менее случайно.

С тех пор прошло около 100 лет, оба залива оставались для науки почти забытыми. Только в 1913 г. впервые К. А. Киселевич попытался снова приподнять скрывавшую их от науки завесу. На косной лодке, с осадкой без груза 0.3 м он проник в район этих заливов и оставался там с 4 по 7 августа. Вследствие неблагоприятных ветров ему не удалось пройти южнее горла Кайдака, к югу от поперечника — острова Новинские-Яман-Айраклы. Киселевич отметил, что вода в Кайдаке мутная, серо-молочного цвета, в 3—4 раза солонее морской (Каспий); хлора содержит до 14.2—15.8 г на литр; волны высокие, до $3^1/_2$ фут., и узкие, по спаде ветра довольно скоро улегаются. Температура воды довольно быстро изменяется в зависимости от температуры воздуха, отличаясь от нее около 1° Ц. Водное население, очень бедное в родовом и видовом отношениях, изобилует особями отдельных видов. Среди них обнаружены: *Phoca caspia*, *Atherina caspia*, *Gobius melanostomus*, *Clupea braschnikovi*, *Cl. curensis*, *Syngrathus bucculentus*, *Cardium edule* — и множество планктонных организмов, особенно диатомей. Отмечено также обилие водной птицы особенно куликов, фламинго, гусей, лебедей, красных уток, чаек, мартынов, бакланов, лысух, нырков и поганок. Залив М. Култук, а равно водная полоса вдоль подводной борозды, идущей от Култука параллельно Бузачи до южной окраины о-ва Долгого (Плешина), по мнению Киселевича, являются нерестилищем для так называемой долгинской (*Cl. braschnikovi*) и куринской (*Cl. carensis*) сельдей Каспийского моря. Отнерестившись здесь в конце марта, большая часть их уходит обратно в море; некоторые, особенно долгинская сельдь, остаются в заливе до осени, часть зимуют в заливе.[1]

Позже, в 1931 и 1934 гг., в те же заливы пытался проникнуть Е. К. Суворов. Но на находившихся в его распоряжении в 1931 г. паровом судне «Почин» и в 1934 г. моторных судах «Горняк» и «Шквал» ему не удалось пробраться через бар, отделяющий эти заливы от моря; лишь на открытой парусной байдарке он проехал в июне 1931 г. вдоль восточной части М. Култука, двигаясь по маршруту: «от входа в Култук у о-ва, Кзыл-Кайра, последнего из группы

[1] К. Киселевич. Экскурсия в залив Цесаревича (М. Култук). Труды Астраханской Ихтиологической лаборатории, т. III, вып. 5, 1914.


МАРШРУТ
Каспийской экспедиции
1934г.
Академии Наук С.С.С.Р.
Г. ГУРЬЕВ
Ос. Камынин
Ова Пешные
Устье р. Эмбы
Жилая коса
О. Баярды
КАСПИЙСКОЕ
МОРЕ
Прист Эрдели
Прорва
Ова Лебяжьи
Ова Пустынные
Ова Букинские
О. Дурнева
Ова Нордовые
Шалыги
МЕРТВЫЙ
КУЛТУК.
Полуостров Бузачи.
Кызыл-тас
/Укр. Ново Александровское/.
Узук-су
Ямaн Айракты
Кайдак
Усть - Урт.
Залив
Кара-
Кичу
О. Буркан
Кокче-су
52°
53°
54°
47°
46°
45°

Новинских островов, шли почти прямо на восток поперек Култука к полуострову Суксул; затем перешли к югу несколько восточнее бухты Яман-Айраклы, пересекли эту бухту и отсюда вернулись к Кзыл-Каиру». Несмотря на неблагоприятные условия (встречные ветры, шквалы, штормы и пр.), Суворову удалось собрать на этом пути ряд данных, которые подкрепили и расширили сообщенные Киселевичем сведения. Суворов отметил, что соленость здесь быстро возрастает в восточном направлении. У западной окраины Новинских о-вов она равна 15.06 и 15.27‰, с восточной стороны у о-ва Кзыл-Кайра она уже 21.10‰, а еще немного восточнее поднимается до 39.4‰. «Ниже 35.93‰ внутри Култука соленость не встречалась, наивысшая соленость достигала 43.24‰, т. е. значительно выше, чем в Красном море (40.9‰)», и несколько выше, чем указывалось Киселевичем. Но эта высокая соленость, как отмечает Суворов, не препятствует обильному процветанию здесь мальков рыб; их стайки резвились в воде, и было их так много, что некоторые попадались в батометр. Среди них оказались формы: *Atterina*, *Caspialosa*, *Gobiidae, Syngnathus nigrolineathus*, *Bubyr caucasicus* и, между прочим, *Caspialosa caspia*, *C. saposchnikovi*, *C. nigra*, *C. Suworovi*, *C. braschnikovi*.[1]

По словам туземца Туркубаева, — добавляет позже Суворов, — в М. Култуке и в северной части Кайдака весною из рыб в изобилии бывает только сельдь. В летнее время ее мало, осенью количество сельди снова увеличивается. Вообще весь район моря около полуострова Бузачи от о-ва Дурнева до входа в М. Култук, по мнению Суворова, представляет рыбнопромысловый интерес, особенно в отношении сазана и воблы; здесь же, повидимому, находится нерестилище каспийского пузанка.[2]

Вместе с тем Суворов дал общую картину гидрологических условий и биологического характера того мелководья, которое с северной стороны запирает вход в названные заливы, а равно вообще всей восточной мелководной окраины Каспия, от Жилой Косы до входа в М. Култук. Отметив в общем правильное возрастание здесь солености по мере движения на юг и удаления от опресняющего влияния впадающих с севера рек, от 4.63‰ у о-ва Ракуши до 9.26‰ у о-ва Дурнева, 9.9‰ немного восточнее последнего и 21.10‰ у входа в М. Култук, Суворов указывает, что мелководье с северной стороны М. Култука служит кормовой площадью для целого ряда видов рыб. В районе о-ва Дурнева можно было наблюдать значительные массы сазана, а также воблы, судака, жериха, чехони, долгинской сельди и даже пузанка *C. caspia*; среди мальков были различены: *Proterorhynus marmoratus*, *Buvyr caucasicus, Gobius melanstomus*, *G. flu-*

[1] Е. Суворов. Труды первого всесоюзного географического съезда, вып. 3. Ленинград, 1934 г.; Бюллетень Рыбного хозяйства Волго-Касп. района, № 8. Астрахань, 1931.

[2] Е. Суворов. Отчет Урало-Каспийской рыбо-хозяйств. станции о походе в М. Култук в июне 1934 г. (рукопись).

viatilis, Knipovitschia longicaudata, Bentophilus granulosus, Gobitis caspia, Atherina caspia, Pygosteus platigaster, Syngnathus nigrolineatus, Caspialosa (личинки). В бентосе оказалось много *Limnomysis benedeni*, а также *Mesomysis kovalevskii, Dikerogammarus haemobaphes,* живые *Cardium edule*, масса *Hydrobia ventrosa, Chironomus tiummi.* Отсюда на север, пишет Суворов, «весь мелководный район Живой Косы, а особенно Прорвы представляет собою сплошную нагульную площадь-пастбище для воблы и главным образом сазана».[1]

Таким образом, если относительно М. Култука и северной окраины Кайдака Киселевичу и, частью, Суворову удалось ввести некоторые существенные дополнения к данным экспедиции Карелина, то для большей части заливов, особенно южного Кайдака, единственным источником сведений в научной литературе попрежнему остаются лишь указания Карелина.

Между тем, накопившиеся в последнее время факты свидетельствуют, что уровень Каспийского моря испытывает периодические (многолетние) колебания: его береговая линия, особенно северного мелководного Каспия, более или менее значительно изменяется; северный Каспий в настоящее время вообще мелеет. Это ставит под сомнение реальное значение тех сведений, которые 100 лет назад были представлены о названных заливах экспедицией Карелина. Нельзя быть уверенным, в какой мере и в каких очертаниях в настоящее время существуют оба залива, особенно южная часть Кайдака; остаются проблематичными их роль и значение в общей гидрологии и биологии Каспия.

Такое состояние сведений оказалось особенно неудобным, когда в порядке дня была поставлена проблема Большой Волги и социалистической реконструкции Волго-Каспийского бассейна. Как известно, некоторыми заявленными в этом отношении техническими проектами предлагалось отрезать М. Култук и Кайдак, при помощи искусственной дамбы, от остального Каспия и тем выключить их из жизни последнего.[2]

Оставалось неясным, как и в какой мере подобная мера должна отразиться не только на самих заливах, но также и на общем режиме Каспийского моря, особенно на биологии рыб. Являлось совершенно неотложным попытаться заново осветить современное состояние этих заливов, а равно прилежащей к ним северо-восточной части Каспийского моря.

Отправленная с этою целью летом 1934 г. Каспийская экспедиция Академии Наук СССР имела комплексный характер. В ее состав входили отряды: гидрографический, гидрологический, гидрохимический, физико-химический, общей биологии, ихтиологический, микробиологический, донных осадков, геологический и почвоведения.

[1] Труды Всесоюзного географического съезда, вып. 3, стр. 316, 324.

[2] См. Проблемы Волго-Каспия. Труды Ноябрьской сессии 1933 г. Академии Наук СССР. Ср. Ирригация Заволжья, изд. Н.-Волгпроекта, Москва, 1933.

По соглашению с Академией Наук, отряд гидрографический (начальник В. В. Борисов, помощник С. А. Закржевский) был от УБЕКОКАСП; гидрохимический (А. В. Городецкая) — от ВНИРО; микробиологический (Д. И. Евдокимов) от Всесоюзного института экспериментальной медицины; остальные отряды от различных научно-исследовательских учреждений Академии Наук СССР, а именно: гидрологический (В. Д. Федоров) и донных осадков (В. А. Михайлов) от Азербайджанского отделения Закавказского филиала Академии Наук; общей биологии (П. Д. Резвой и А. В. Петров) и ихтиологии (К. Ф. Телегин и М. С. Зернов) от Зоологического института; физико-химии (Д. Р. Еникеев) от Института физико-химического анализа; геологии (Б. С. Домбровский, студенты М. И. Алексеев, Т. Э. Фрицман, Г. М. Летова) от Каспийской комиссии совместно с Ленинградским университетом; почвоведения (М. А. Глазовская, студент И. Махонин) от Геологической ассоциации Академии Наук, также совместно с Ленинградским университетом.

Программы и план работ всех отрядов предварительно были согласованы, общее руководство возложено на П. А. Православлева.

На специально отобранных судах[1] экспедиция вышла 1 августа из Гурьева и, буксируемая пароходом «Инженер Богуш», проследовала вдоль северо-восточного берега Каспийского моря по маршруту: о-в Камынин, Жилая Коса, Прорвинский рейд, о-ва Буинские, о-ва Новинские; 7 августа прошла мелководный бар около Мертвого Култука, пересекла юго-западную окраину последнего, вошла в залив Кайдак и утром 8 августа подошла к Кызыл-Таш, на восточном берегу залива.[2] Здесь суда экспедиции были оставлены «Инженером Богуш», который должен был возвратиться обратно в Гурьев, и караван экспедиции продвигался дальше по Кайдаку уже под буксиром собственных моторных судов, частью на реюшках, придерживаясь восточного берега залива. 13 августа по-

[1] 1) Моторный баркас «Чайка», 21 инд. сил; 2) моторный катер «Госгора», 6 инд. сил; 3) моторный понтон «Каратон», 12 инд. сил; 4) крытая железная баржа (дебаркадер УРП. № 32), грузоподъемностью 457 т; 5) плашкоут «Полундра», грузоп. 25 т; 6) 2 мелкие весельные лодки (кулазы); 7) 3 рыбацких реюшки и несколько так называемых подчалков. Основываясь на указаниях, выработанных в мае 1934 г. на совещании, созванном Астраханским Горсоветом, нормальная осадка судов экспедиции не превышала 0.6—0.7 м.

[2] Согласно записи в судовом журнале парохода «Инженера Богуш», — от Гурьевского рейда шли по курсу SSO на о-в Камынин; оставив его на левой стороне, легли на курс ONO и подошли к Жилой Косе. Отсюда шли SW, обходя осередок против Жилой Косы; имея глубину 7 фут., повернули на SSO и вышли на траверс Каратона на глубине 5 фут., откуда пошли на S к Прорвинскому рейду. От Прорвы взяли курс SSW, прошли мимо о-вов Буинских, имея их с левой стороны; вышли на глубину 7 фут., повернули на SO, открыли берег Бузачи и, держа его видимым на горизонте, пошли на O к подводному бару около Мертвого Култука. У бара взяли курс на N, отыскивая проход в М. Култук, вышли на глубину 6 фут. и пошли на ONO, имея глубины 7, 8, 9, 10 фут.; прошли мимо о-вов Кызыл-Суран (Тасури), обошли о-ва Новинские, оставляя их на правой стороне; затем, имея на горизонте Джаман-айраклы, обогнули северо-восточный мыс Новинских о-вов; пройдя около него на глубине 7—8 фут., вошли в Кайдак и шли до Кызыл-Тас, имея глубины 12—18 фут.

дошли к южному концу Кайдака и, на реюшках, посетили противоположный берег залива на п-ове Бузачи. 15 августа на баркасе «Чайка» прошли в залив Кара-Кину, осмотрели район о-ва Буркай и 15 же к вечеру суда экспедиции направились в обратный путь, на север по Кайдаку; 29 августа около Новинских о-вов они снова были взяты на буксир пришедшим из Гурьева пароходом «Инженер Богуш».[1] 31 прошли Жилую Косу, и 1 сентября вечером экспедиция вернулась в Гурьев.

Таким образом, экспедиция провела 10 дней в пути из Гурьева до М. Култука и обратно, и 22 дня в районе М. Култука и Кайдака.

На всем пути следования экспедиции периодически делались соответствующие исследовательские «станции»: производился промер глубин, отмечались температура, соленость, цвет, прозрачность, направление и скорость течения воды; исследовался состав водного населения; брались пробы на бентос, планктон, пробы на химический состав воды и пробы грунта; определялись географические координаты места; велись метеорологические наблюдения и собирались материалы для лоции района; местами ставились вехи для опознания пути следования экспедиции. Работы велись как на ходу каравана, так и во время специальных остановок; вдоль восточного и, частью, западного берегов Кайдака, в местах отдельных высадок, производились геологическое и почвенное исследования.

Само собою понятно, что за тот короткий промежуток времени, которым могла располагать экспедиция (к тому же с вычетом нескольких штормовых нерабочих дней), полностью выполнить намеченную программу исследований оказалось невозможным: работа экспедиции по необходимости получила рекогносцировочный характер. Не считая геологических и почвенных исследований, всего на пути следования экспедицией было сделано 35 исследовательских станций: 20 станций на ходу каравана, от Гурьева до М. Култука и обратно, и 15 полных станций в районе М. Култука и Кайдака, из которых одна в проходе через бар в М. Култук, две в М. Култуке и 12 в Кайдаке. Из последних, т. е. в Кайдаке, 10 станций расположены по трем поперечникам через залив, №№ 4—6 на середине, №№ 8—11 в южном конце залива; две станции №№ 7 и 12 сделаны вне этих поперечников (как к ним дополнительные), № 7 в южном, № 12 в северном концах восточного прибрежья Кайдака.

Обобщая полевые данные, полученные отдельными отрядами экспедиции, картину обследованного района впредь до камеральной обработки материалов вкратце можно представить в следующем виде.

Показанные на топографических картах береговые очертания Кайдака, а равно побережья Каспийского моря и ряда островов на пути следования

[1] Время выезда из Гурьева и обратного ухода из Мертвого Култука для экспедиции было ограничено жесткими сроками, в зависимости от возможной подачи для буксирования ее судов парохода «Инженер Богуш», находившегося в распоряжении треста «Эмбанефть».

экспедиции, нуждаются в значительных исправлениях. Особенно это касается западной и южной окраин Кайдака. То же имеет место относительно распределения глубин в северо-восточной части Каспия.

На пути следования экспедиции от Гурьева до Мертвого Култука глубины моря являются вполне судоходными для мелкосидящих паровых и моторных судов; в районе подводного бара, отделяющего Мертвый Култук от моря, имеется судоходный проход с северо-восточной стороны Новинских о-вов, — он доступен для судов с осадкой до 0.6—0.7 м. К югу от бара глубины значительно возрастают, в Кайдаке они доходят по крайней мере до 4.8 м; почти весь Кайдак является вполне судоходным, особенно вдоль восточного берега.

Сказанное приобретает тем большее значение, что во время плавания экспедиции средний уровень Каспийского моря стоял на 0.34 м ниже нормального (столетнего) уровня (по Баку). В более благоприятные годы судоходство в названных заливах тем более возможно.

Соленость воды в северо-восточной окраине Каспийского моря, от устья реки Урала до южного конца Кайдака, возрастает в виде правильно восходящей линии. Около Урала и вблизи острова Пешного ареометр показал 0.1—0.2° Б; у Жилой Косы 0.3—0.5° Б; около Буинских о-вов 0.7° Б; вблизи п-ова Бузачи, к юго-востоку от о-ва Дурнева 0.5—2.0° Б; у входа в М. Култук 2.7; в М. Култуке на поперечнике к Джеман-Айракли 2.9—3.1° Б; в Кайдаке 3.5° Б в устье и 6.0—6.5° — в южном конце. Разница между поверхностным и придонным слоями воды обычно не превышает 0.1—0.2° Б.

По предварительным данным (С. В. Бруевич), это дает для М. Култука и Кайдака (при пересчете содержания хлора на общую соленость воды) такие показатели:

М. Култук	ст. № 14	30.25 ‰		Кайдак	ст. № 6	40.98 ‰
»	» 13	31.76		»	» 7	39.94
Кайдак	» 1	35.06		»	» 8	47.58—49.15
»	» 2	34.94		»	» 9	41.22—41.74
»	» 3	36.58		»	» 10	49.72—50.07
»	» 4	38.10		»	» 11	54.24—59.21[1]
»	» 5	38.44				

Соленость воды на юге Кайдака превышает соленость открытого Каспия в 4—5 раз и соленость открытого океана в 1.7 раза. Но она значительно ниже соленостей Карабуугаза.

В районе Кайдака содержание O_2 колеблется от 3.41 см³ (ст. 5) до 7.27 см³ (ст. 6) на 1 литр, — оно нигде не падает ниже необходимого для живых организмов минимума; Ph колеблется от 8.21 (ст. 1) до 8.87 (ст. 8.14); P (неорг.)

[1] По К. Беру, соленость воды в М. Култуке достигает 18.32—30.0‰, в Кайдаке 56.81‰ (K. Baer, Kaspische Studien, VIII. Bull. de L'Acad. imp. de St. Pétersb., 1860).

от 7.5 (ст. 4) до 84 мг (ст. 3) на м³; Si — от 91 (ст. 15) до 432 мг (ст. 11) на м³; NO_2 в большинстве проб не обнаружено. Отмечено относительно большое содержание солей K и SO_4, по сравнению с сульфатными озерами континентального типа.

Температура воды днем, за время работ экспедиции (август 1934 г.) колебалась от 22.8 до 27.8° Ц, при температуре воздуха 22.6—31.6°. Разница между поверхностным и придонным слоями в большинстве случаев не превышала 0.1—0.2° Ц, обычно ниже на поверхности и выше у дна. Лишь в отдельных случаях разница температуры доходила до 1° Ц.

Цвет воды в М. Култуке изумрудно-зеленоватый, с различными оттенками до мутного, — в зависимости от силы ветра, глубины и характера дна. В неспокойном состоянии вода обнаруживает фосфорическое свечение, угасающее в южной окраине Кайдака с повышением солености до 5° Б. Прозрачность воды (по кругу Секки) доходит до 3.2 м; на малых глубинах прекрасно видно дно.

Течение в обоих заливах, обычно, направлено туда, куда дует ветер. У южного конца Кайдака по плавающим отмершим водорослям отмечено два противоположных течения: на поверхности на NO, на глубине 1 м на SO; поплавки Митчеля показали направление на O со скоростью 300 м. ч. Довольно сильное течение наблюдалось у входа в М. Култук со стороны моря: при ветре WNW 9.7 $^m/_s$ оно шло на OSO со скоростью 1260 м/ч.

Дно заливов в мелководной части почти повсюду покрыто различной мощности зарослями. Около берегов в Кайдаке тянется синевато-темный, почти черный ил с запахом H_2S, переходящий в ил серого цвета различных оттенков. В южной части Кайдака в илу встречаются кристаллики гипса, местами в значительном количестве. В пробных колонках (со дна Кайдака) высотой до 1.73 м наблюдалось послойное распределение окраски, — слои неправильные, иногда линзовидные; изредка попадаются линзы среднезернистого песка, с прослойными скоплениями раковин *Cardium edule*. Нижняя часть колонок, особенно на юге Кайдака, в большинстве случаев представлена мелкокристаллическими гипсами, иногда мощностью до 0.20 м. Раковины *Cardium edule* дают в илу послойные скопления вплоть до юго-западного конца Кайдака (залив Кара-Кичу).

Такой же характер дна наблюдается на подступах к М. Култуку со стороны моря. Дно здесь также представлено довольно плотным синевато-серым илом, густо поросшим харовыми, руппией и другими водорослями, среди которых рассеяны раковины *Cardium edule*, *Neritina liturata*, *Hydrobia*, личинки *Chiromonas* и др.

Водное население заливов в придонной зоне (бентос) представлено зарослями главным образом *Characeae*, к которым в большем или меньшем количествах подмешаны *Ruppia maritima*. Последняя в Кайдаке играет главную

роль. Ее стебли и листья обычно покрыты войлоком нитчаток. В южной части Кайдака руппия сходит почти на-нет; самая южная наиболее осолоненная окраина залива занята почти сплошной пеленой нитчаток, покрывающих илистое дно. Прибоем волн они выбрасываются на берег, где образуют растительный войлок в несколько сантиметров толщиной. Из моллюсков по всему Кайдаку встречаются *Cardium edule* и реже *Hydrobia*. В южной части Кайдака они явно угнетены, незначительных размеров и сильно уменьшаются в числе. Очень распространены личинки *Chiromonas*; повидимому, они являются пищевой базой для здешнего рыбного населения; при солености ниже 4.5° Б встречаются также представители рачков-бокоплавов.

Планктон представлен организмами, характерными для прибрежных районов Каспийского моря, с подмесью форм обычных для мелких сильно соленых континентальных озер. Найдены представители диатомовых *Achinocyclus Ehrenbergi*), сине-зеленых водорослей (*Oscillatoria margaritifera*), коловраток (*Brachionus Mülleri, Pedalion oxyure*), *Celadocera* (*Evadne camptonyx kajdakensis*), *Copepoda* (*Poppella givernei*) и др.

В ихтиофауне преобладают так называемые долгинская сельдь (*Casp. brashnikovi*) и атерина (*Aterina*). Кроме них встречены три вида пузанков (*Casp. caspia, C. nigra, C. Stvorovi)*, несколько видов бычков, игла-рыба (*Syngnathus*) и колюшка (*Gasterosteus*). В литературе имеется также указание (Киселевич и др.) на присутствие в заливах тюленей.

В Кайдаке долгинская сельдь держится преимущественно в северной части залива. Попадались обычно взрослые формы, от сеголеток до более возрастных форм; обилие молоди свидетельствует, что эта сельдь весной заходит сюда нереститься. В южном конце Кайдака, где соленость достигает 6° Б и более, встречались только атерины и мертвые экземпляры молодой сельди; но атерины здесь менее упитаны, нежели в северном Кайдаке.

В природных илах константировано обилие десульфирующих бактерий, вместе с тионово-кислыми и денитрифицирующими бактериями; гнилостные бактерии встречались в незначительном количестве. Выделяемый десульфицирующими бактериями H_2S, повидимому, в значительной мере окисляется за счет свободного O_2, а также отчасти деятельностью тионовокислых бактерий.

В общем, в зависимости от различия солености воды, в районе М. Култука и Кайдака, повидимому, можно различить три биотопа: М. Култук, Кайдак и юго-западный конец последнего или залив Кара-Кичу, — каждый со своим более или менее характерным биоценозом.

Среди наземной фауны на берегах Кайдака наблюдалось большое распространение пауков, встречались тарантулы, скорпионы, много ящериц, реже змеи. У Новинских о-вов и у входа в М. Култук были видны стада гусей, фламинго, повидимому, лебедей и др.; попадались также чайки.

Восточный обрывистый берег Кайдака на северном конце (Кзыл-Тас) возвышается до 215 м, на южном конце до 245 м над уровнем залива.

В обрывах выступают, считая снизу:

a. Серые и белые мергелистые глины, видимая мощность . . . . . около 3 м

b. Белые мелоподобные мергели с обильными остатками мшанок *Crinoidea Gryphaea*, рыб и др. . . . . до 40 м

c. Бурые глины с остатками рыб и с раковинами *Pectunculus*, *Ostrea* и др.; кверху переходят в оранжево- и коричнево-бурые глины майкопского типа, с кристаллами и друзами гипса и изредка следами чешуй рыб. На глубине около 20 м от верхней границы местами проходит прослой до 0.20 м из темноржавых железистых сростков с гипсом; такой же прослой венчает кровлю глин, — имея внизу обильные скопления раковин *Ostrea (Ostrea gryphoides?)* местами *Pelecypoda*, типа *Venus*, *Cytherea*, изредка *Pecten* и др. . до 100 м

d. Серые и беловато-серые мергелистые глины и известняки, с раковинами мелких *Spaniodontella*, *Leda* и *Ervilia* внизу (чокрак?); прослоем *Unio*, *Limneus*, *Planorbis*, мелкими *Hydrobia*, изредка *Spaniodontella* около 52—55 м над нижней границей и обильными ракушечниками из хорошо развитых *Spaniodontella* вверху (караган?) . . . . до 60—63 м

e. Пестро окрашенные мергелистые, местами листоватые глины, палевые мергели и светлобурые мергелистые известняки. Внизу ядра и отпечатки мелких *Pholas*, вверху обильные скопления раковин *Pholas ustjurtensis*, *Ervilia* ex gr. *trigonula*, *Tapes* af. *vitalina*, *Syndesmya*, мелкие *Cardium*, ядра *Buccinum*, *Hydrobia* etc. (конка?) . . . . до 30—35 м;

f. Серые глины с *Syndesmya reflexa*, *Cardium praeplicatum* и др. (н. сармат) . . . . 6 м

g. Слои мергеля, мергелистые глины и ракушечные известняки с раковинами *Tapes gregaria*, *Bulla lajonkaireana*, *Trochus*, *Modiola volhynica*, *Mactra ponderosa*, *Cardium Fittoni*, *C. obsoletum* и др. (ср. сармат) . . . до 15—20 м

Наверху, среди делювиальных наносов попадались небольшие раковины *Mactra*, типа *M. caspia*. Залегание слоев в общем спокойное; нарушения главным образом оползневого характера.

Выходы грунтовых вод по берегу приурочены преимущественно к кровле пластов *c* и частью к толще *d*. Верхний водоносный горизонт дает слабосолоноватую воду; встречаются (Кзыл-Тас и др.) родники с питьевой водой. Всюду видны следы оползней, они придают береговому обрыву уступчатый, террасированный вид. Можно различить до пяти таких уступов. Из морских береговых террас отчетливо выступают: 1) верхняя надпойменная терраса, — высотой 25—40 м; она покрыта глинисто-песчанистыми осадками с раковинами каспийских форм хвалынского типа (без *Cardium edule*); 2) нижняя надпойменная терраса 6—7 м высотою, — она несет каспийские осадки с раковинами *Cardium edule*.

Почвы на пойменной террасе показывают следы засоления, в зависимости от соленых вод залива; на более верхних террасах засоленость почв, повидимому, частью реликтового характера, частью от делювиальных приносов.

Западный берег Кайдака — низменный; в прибереговой окраине местами видны пески дюнного типа. Кроме пойменной низины, здесь также выступают верхняя и нижняя надпойменные террасы с каспийскими раковинами того же типа, что и на восточном берегу залива. Почвы верхней надпойменной террасы здесь показывают признаки рассоления и солонцеобразования; в междюнных понижениях на северо-восточной окраине берега почвы почти не засолены и слабо дифференцированы, в связи с близким от поверхности залеганием пресной грунтовой воды.

За время пребывания экспедиции, с 7 по 29 августа 1934 г., в районе М. Култука и Кайдака дули ветры большей частью W и O направлений. Первые повышают, вторые понижают уровень воды в заливе. Ветры OSO направления временами доходили до крепких (8 баллов). Если ветры и меняют в ту или другую сторону соленую концентрацию воды в названных заливах, то едва ли в значительной мере. Повышенная соленость южной части Кайдака во всяком случае сохраняется, по крайней мере в летний период.

Отмечена значительная влажность воздуха. Даже днем относительная влажность доходила в Кайдаке до 70%; железная палуба на дебаркадере экспедиции почти все время была увлажнена от паров воздуха.

В хозяйственно-промысловом отношении район М. Култука и Кайдака представляет интерес главным образом в отношении сельдевых рыб. Как указал еще в 1914 г. К. А. Киселевич, так называемая долгинская (*Clup. braschnikovi*) и куринская (*Clup. kurensis*) сельди раннею весною заходят сюда из моря нереститься; долгинская сельдь в значительном количестве остается и позже, часть зимует в Кайдаке. По словам туземцев с восточного берега Кайдака, весною (апрель и май) и осенью (сентябрь — октябрь) в их сети попадаются, будто бы, до 1000 шт. на сетку, что конечно требует проверки.

Из полезных ископаемых района следует отметить широкое распространение на восточном берегу Кайдака известняков и мелоподобных мергелей; они могут быть использованы в качестве строительного материала.

Имеются также указания (словесные) на признаки распространения здесь, в частности на полуострове Бузачи, горючих газов и, быть может, нефти (?). Экспедиция не имела возможности ближе заняться этим вопросом.

Конечно, перечисленными данными далеко не исчерпывается картина естественных условий и природных богатств в обследованных заливах. В частности, в отношении их рыбно-промысловых ресурсов необходимы дополнительные наблюдения по биологии здешних сельдевых рыб, — за их миграцией, нерестом и биологией молоди. Эти наблюдения следует начать ранней весной, по возмож-

ности непосредственно после вскрытия ледового покрова. Кроме специальных разъездов по заливам, для этого потребуется также организация по крайней мере двух пунктов для стационарных наблюдений за ходом рыбы, — одного на северо-восточной окраине Бузачи и другого на северном конце восточного берега Кайдака.

Остается невыясненным, как сказывается на водном населении и, в частности, на рыбах то, быть может, повышенное накопление H_2S, которого следует ожидать, особенно в Кайдаке, в условиях зимнего ледового покрова.

Остаются также почти совершенно неизученными водные пространства М. Култука и прилегающего к нему со стороны моря бара; очень слабо освещен юго-западный конец Кайдака. Геологическое строение и почвенный покров района пока намечены только в самых общих чертах. Гидрографические работы выполненного экспедицией рейса лишь показали недостаточность имеющихся карт района, — для их исправления и согласования с действительностью потребуется не менее трех месяцев дополнительной полевой работы. Сюда должны войти триангуляция, съемка берегов, промер дна. В основу могут быть положены астрономические пункты, что исключит необходимость измерения базиса. Необходима также организация наблюдений за колебанием уровня в заливах, — сгонными и нагонными от ветров явлениями; нужна установка футштоков и соответствующих реперов.

Произведенный Академией Наук СССР опыт, в виде данной экспедиции, показал, что эти полузабытые заливы Каспийского моря, М. Култук и Кайдак, отнюдь не так недоступны для судового плавания, как это представлялось; их воды далеко не так безжизненны, как принято было думать. Остается ближе изучить оба залива, выяснить их место и значение в общем режиме Каспийского моря и наметить пути для их хозяйственного освоения.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles — Отделение математических и естественных наук

SUR LA MORPHOLOGIE FLORALE DES FAGACÉES

Par J. PALIBIN (J. W. Palibine)

(*Présenté par* V. Komarov, *membre de l'Académie*)

I. HISTOIRE DE LA QUESTION [1]

Les premières recherches sur la morphologie des Fagacées remontent à la fin de la première moitié du XIX siècle. Aimé Henry (1836) et Döll (1848), en étudiant la morphologie des boutons de feuilles des Amentacées, ont les premiers éclairci les principes généraux des divisions dichotomiques des bourgeons et de la disposition des feuilles dans les boutons.

Aimé Henry (14) a déterminé l'angle de divergence des écailles des boutons du hêtre comme équivalant à $^1/_4$, tandis que chez le chêne il équivaut à $^1/_5$.

Les recherches faites par Döll (10) ont précisé l'ordre dorsoventral de disposition des feuilles, la règle de la formation des boutons et la disposition de ces derniers par rapport à l'axe des bourgeons.

Schacht (22) a le premier étudié la morphologie comparée des fleurs des Fagacées et des Betulacées. Il a fait une description détaillée de la structure de la fleur du hêtre, de sa fécondation et de la formation de son fruit. Ses recherches sur la fécondation de la fleur du hêtre furent les seuls travaux de ce genre avant ceux faits dernièrement par Miss Benson sur la fécondation chez les Amentacées et surtout chez le hêtre.

Miss Benson (3) a constaté que la fécondation chez le hêtre est tout à fait normale et ne présente aucune particularité comparativement à d'autres Amentacées, suivant en cela la règle générale des dicotylédones. La nature de cette fécondation, d'après Benson, rappelle beaucoup celle de *Rosa lucida*, décrite par Strasburger.

[1] Ce travail a été fait déjà en 1908 à l'Institut botanique de l'Université de Genève; il apparaît à présent après avoir été completé des résultats des recherches postérieures.

Qu'il me soit permis d'exprimer ici mes remerciements au regrétté Prof. R. Chodat pour ses bienveillants conseils.

En ce qui concerne la question de la morphologie des jeunes bourgeons et des feuilles, on peut indiquer les recherches de Karl Schumann (23), décrites dans son «Praktikum für morphologische und systematische Botanik».

Les questions relatives à la morphologie des fleurs chez les Fagacées ont fait l'objet de nombreuses remarques. Un des points les plus importants dans toutes ces questions est celui de l'examen de l'origine chez ces plantes de la fleur femelle et des relations de celle-ci avec les fleurs des genres affins des Amentacées.

D'après Bischoff, les cupules chez les *Quercus*, *Corylus*, *Fagus*, ainsi que chez *Castanea*, se forment par l'excroissance des bractées; chez le hêtre, les piquants de la cupule se développent de bonne heure, dès l'anthèse.

Le Prof. Schacht (22), qui le premier a étudié l'histoire du développement des feuilles et des fleurs des Fagacées et des Bétulacées, considérait la cupule des *Quercus* et des *Fagus* comme une excroissance cruciforme de l'axe, composée de quatre parties formant une sorte de disque.

Les éminents systématiciens A. de Candolle, Bentham et Hooker, donnent la même interprétation à la cupule. D'après Saporta, les cupules sont les feuilles bractéales des glomérules femelles étroitement rapprochées, qui constituent par accrescence un involucre commun, déhiscent et quadrilobé à la maturité.

Oerstedt, dans sa préface au mémoire de Liebmann (17) sur les chênes de l'Amérique tropicale, se basant sur l'opinion de Schacht concernant le rôle morphologique de la cupule, considère également que la cupule du chêne consiste en une expansion caliciforme de l'axe.

Eichler (11), après une étude comparée des cymes des deux sexes et des formes de passage dans *Castanea*, démontre la nature de l'inflorescence dichotomique des Fagacées; qui d'après lui est précédée d'abord d'une grande bractée puis la centrale porte à sa base deux préfeuilles α et β à l'aisselle desquelles naissent deux nouvelles fleurs précédées chacune de deux préfeuilles α' β'. Celles-ci doivent être considérées comme formant les quatre valves de la cupule de Fagus et de Castanea. Pour les cupules du chêne (*Quercus*), Eichler admet qu'elles sont peut-être le résultat de la concrescence des deux préfeuilles de la fleur primaire.

Čelakowsky (7), ayant eu l'occasion d'examiner chez plusieurs individus de nombreuses cupules anormales plusieurs fois divisées, est arrivé à conclure que la cupule ne peut être le résultat de la soudure des quatre préfeuilles, mais qu'elle est une production axiale, intercalée, qui porte ses feuilles à la face externe et qu'il faut comparer au sycone des figues. Voici comment il interprète son opinion: Les cupules anormales du hêtre forment non seulement des fleurs secondaires, mais encore des fleurs tertiaires et parfois même des fleurs isolées quaternaires. Pendant la ramification du dichasium apparaissent quatre pièces de la cupule, divisées une fois, tandis que pendant la formation des fleurs quaternaires elles sont divisées plusieurs fois. Ainsi les pièces, simples en présence de deux fleurs

secondaires, se divisent en deux avec l'apparition des fleurs tertiaires et se subdivisent encore une fois avec la formation des fleurs quaternaires. Ces pièces ne peuvent donc être des préfeuilles. Si pendant la ramification de la cyme la cupule était formée de préfeuilles, il devrait se former de nouvelles cupules du type des anciennes. Cependant la division des pièces de la cupule se répète, sans doute en raison de la même cause qui produit la division en quatre pièces primaires. Ces pièces ne sont pas également divisées, les divisions médianes étant plus profondes que les transversales, et celles-ci plus profondes que les divisions diagonales. La cupule se divise ainsi en deux parties latérales, derrière lesquelles se tiennent les fleurs secondaires; puis elle se divise, mais pas si profondément, en quatre parties, dont chacune se subdivise à son tour à l'apparition des fleurs tertiaires. Si les quatre pièces primaires n'étaient que des préfeuilles secondaires, elles devraient, après les divisions consécutives en huit lobules, n'être que des fleurs tertiaires: cela reviendrait à dire que les préfeuilles tertiares se formeraient par la division des préfeuilles secondaires, ce qui est absurde.

Prantl (21), examinant la question de l'origine de la cupule, se base sur l'étude des fleurs femelles du genre *Pasania* section *Eupasania*, où à l'aissele des bractées il y a un dichasium formé par trois fleurs et chacune d'elles, aussi bien la fleur de la première génération que les deux secondaires sont entourées d'une cupule propre. Chaque cupule ayant ses bractées et ses préfeuilles, le développement des cupules ne peut être attribué à la concrescence des préfeuilles. Un autre argument de cet auteur est que la pièce cupulaire du *Fagus Sieboldi* Endl. n'est qu'une excroissance foliacée. Ainsi les cupules des *Fagus* et des *Quercus* sont à considérer comme une excroissance portant des feuilles. Tandis que chez *Pasania* la division dichasiale se fait à l'aisselle des deux préfeuilles inférieures (ce qui donne une cupule spéciale pour chaque flanc latéral), chez les *Castanea* et les *Fagus* cette division ne se montre qu'au-dessus de toutes les feuilles de l'axe cupulaire. Comme Čelakowsky, Prantl admet que dans les *Fagus* et les *Castanea* la cupule équivaut à deux cupules formées par les axes des fleurs latérales, axillaires par rapport aux préfeuilles primaires; ces deux cupules seraient incomplètes, c'est-à-dire dédoublées et n'entoureraient pas complètement les fleurs latérales, mais seulement deux de leurs côtés; la fleur médiane chez les *Castanea* serait composée de cupules confondues et soudées, dont chacune formerait à sa base deux préfeuilles: ensuite l'axe de la fleur primaire ne prendrait plus part à la formation de la cupule.

Quoique Prantl envisage la division de la cupule en huit parties comme un acheminement des *Nothofagus* (une fleur et deux pièces) vers quelques autres espèces de ce genre à cupule de trois fleurs et quatre pièces, Čelakowsky ne trouve pas cette solution suffisamment claire, trouvant peu fondée la division en huit, en quatre et en deux.

Quant à l'origine de la cyme intermédiaire du châtaignier et de la seconde division du dichasium chez les *Pasania*, Čelakowsky accepte le point de vue de Prantl, toutefois avec cette modification qu'il envisage la cupule du hêtre et du châtaignier comme composée non de deux, mais de quatre cupules incomplètes représentées par les quatre lobes.

Čelakowsky fait une description morphologique assez détaillée de la cupule du hêtre à l'époque favorable pour l'étude de cette inflorescence.

D'après lui, la cupule porte deux préfeuilles primaires et quatre secondaires, ces dernières très bien conservées et facilement reconnaissables. Les préfeuilles primaires sont toujours fixées à la base de la cupule, au point où cette dernière présente un passage au pédoncule. Čelakowsky admet que les préfeuilles primaires doivent être très fugaces. A l'endroit où d'après lui devaient se trouver les préfeuilles, il n'a vu que des cicatrices en forme de lignes brunes transversales, obliques ou courbées. [1] Les quatre préfeuilles secondaires ressemblent beaucoup aux stipules des arbres à feuilles larges; leur forme est linéaire, lancéolée, membranacée; elles sont brunes, au mois de juillet déjà complètement sèches, facilement caduques à cette époque. La base de chaque préfeuille est fixée obliquement sur la suture médiane enfoncée de la cupule; les préfeuilles se déchirent souvent à la base à cause de la croissance inégale de la suture. Les quatre préfeuilles sont indubitablement identiques aux quatre bractées involucrales de la jeune cupule. Ces préfeuilles, à en juger par le dessin d'Eichler, ont été à leur développement insérées probablement l'une à côté de l'autre; chaque pièce latérale de la cupule porte à sa marge une préfeuille qui se déplace vers le haut avec suite de la croissance de la suture médiane, alors que les pièces conservent leur position primitive. Chacune de ces cupules a deux préfeuilles qui, comme on peut le voir à la cyme intermédiaire du châtaignier, servent en même temps de préfeuilles aux fleurs secondaires et probablement se trouvaient d'abord au même niveau. Chacune des deux parties latérales de la cupule est divisée transversalement et moins profondément en deux pièces, au-dessous desquelles sont fixées deux bractées, dirigées vers le bas et courbées des deux côtés. Ces bractées, insérées dans la ligne de soudure prononcée, se divisent souvent en plusieurs pièces; ces dernières sont étroites, sèches et correspondent exactement aux prèfeuilles secondaires. Les autres spicules qui recouvrent les lobes ne présentent aucun indice de passage au type des bractées foliacées.[2]

Dans ses considérations sur l'origine de la cupule chez le châtaignier Čelakowsky indique des analogies avec le mode d'origine du même organe chez le hêtre. D'après lui, les observations sur les spicules qui recouvrent la surface des

[1] Čelakowsky dit ne pas avoir observé ces cicatrices chez *Fagus silvatica* var. *asplenifolia*.

[2] L'auteur décrit la structure de la cupule chez le *Fagus silvatica*; d'autres espèces, comme par exemple le *Fagus orientalis*, présentent des excroissances foliacées.

pièces de la cupule du *Castanea* démontrent qu'elles ne sont que des feuilles métamorphosées, comme on peut le voir sur les spicules des épines-vinettes (*Berberis*). Cette opinion correspond, d'après Čelakowsky, aux conclusions de Prantl sur la nature des bractées foliacées chez la cupule du *Fagus Sieboldi* Endl. (9).

D'après Čelakowsky, il n'y a aucune raison de considérer les bractées et les spicules de la cupule comme préfeuilles involucrales (Hochblätter). Le bourgeon florifère femelle chez les Cupulifères est en tout cas une ramification du bourgeon axillaire foliacé (bractées et feuilles) ayant une fleur et des préfeuilles également divisées; ce bourgeon femelle présente une réduction tardive (formati on intercalaire) et une métamorphose des feuilles. Comme le suppose Čelakowsky, cette réduction n'exclut pas une homologie exacte des inflorescences femelles et mâles, qui chez ces dernières sont réduites plus complètement, même jusqu'à la disparition des préfeuilles.

Čelakowsky considère la cupule de la châtaigne comme étant du même type que celle du hêtre, dont la cupule est divisée en quatre pièces. D'après les observations de Baillon, la cupule de la châtaigne forme quatre bourrelets primitivement séparés dont l'origine est due à des excroissances axillaires.[1] Čelakowsky ne partage pas cette opinion; d'après lui les quatre proéminences sont des cupules sans fleurs. Il considère la cupule du châtaignier comme une cupule composée qui serait un sympodium cupuliforme; la base jusqu'aux deux préfeuilles serait à l'axe primaire; jusqu'aux préfeuilles latérales ce serait l'axe latéral qui y prendrait part; les quatre pièces portant les écailles appartiendraient aux fleurs tertiaires, développées ou non.

Čelakowsky admet que la cupule des *Castanea* et des *Fagus* est formée de deux cupules partielles (incomplètes), accompagnées de quatre préfeuilles, axillaires par rapport à ces pièces. L'auteur est dans l'indécision s'il doit considérer chacune des deux pièces comme une cupule incomplète ou bien chaque lobe comme une cupule à part. De même que Prantl, il considère cette division en quatre comme un phénomène des plus frappants et en donne comme preuve, entre autres, le fait que les quatre préfeuilles, en cas de formation de fleurs tertiaires, leur servent de bractées. D'autre part il indique que chez les *Castanea*, dans les cas

[1] Donnant la définition de la structure des fleurs chez le chêne, Baillon (1) mentionne brièvement la nature morphologique générale des cupules chez les Fagacées, sans tenter la solution du problème: «On a beaucoup discuté sur la signification morphologique de cette cupule, autrefois considerée comme formée de bractées soudées entre elles jusqu'à une hauteur variable. On est à peu près d'accord aujourd'hui sur la nature axile du corps même de la cupule que Schacht appele un disque et Payer un repli du pédoncule. Il est au contraire permis d'hésiter sur la valeur des saillies qu'elle porte et qui souvent par leur forme et leur structure anatomique se rapprochent beaucoup des organes foliaires, mais qui par les mêmes caractères (dont la valeur est insignifiante) et aussi par leur apparition tardive sur le corps même de la cupule peuvent également paraître comparables à des aiguillons». Baillon. Hist. des pl., vol. VI., p. 229.

d'un développement de fleurs tertiaires femelles, rien ne change dans la structure de la cupule.

Čelakowsky relève beaucoup d'affinités entre la structure des cupules du châtaignier et de celles du hêtre. D'après lui, les quatre pièces libres sont les quatre cupules tertiaires et les deux sutures médianes sont des cupules secondaires formant la base de la cupule tertiaire soudée plus haut dans sa partie inférieure.

En raison de toutes ces données, Čelakowsky considère les cupules des *Castanea* et des *Fagus* comme un sympodium cupuliforme (cyme bipare ou dichasium). Il trouve une certaine analogie entre l'inflorescence des Borraginées et celle des châtaigniers.

Čelakowsky est le premier auteur qui a étudié la structure de la cupule chez les *Nothofagus*, surtout des *Nothofagus antarctica* Oerst. et *Nothofagus Cunninghami* Oerst. Constatant la présence des préfeuilles primaires chez cette dernière espèce, il rejette l'opinion d'Eichler, selon laquelle les quatre lobes de la cupule correspondraient aux quatre préfeuilles.

Il souligne également la nature axillaire du lobe dans ce groupe. Estimant les rapports entre la structure respective des *Fagus* et des *Nothofagus* comme insuffisamment éclaircis, les cas d'apparitions partielles de fleurs tertiaires médianes chez notre hêtre lui font cependant supposer des affinités entre ces genres.

Une autre question importante qu'il soulève est celle de la nature de l'inflorescence mâle chez les *Fagus* et les *Nothofagus*; il trouve que la présence d'une inflorescence racémeuse, portant sur son pédoncule 1—3 préfeuilles étroites, nues, ne parle pas en faveur de la nature dichasiale de cette formation. Selon lui, la position de ces inflorescences sous les inflorescences femelles des bourgeons florifères sert de preuve de leur nature non dichasiale, ces inflorescences étant chez les *Castanea* et les *Pasania* placées plus haut que les fleurs femelles.

Constatant la grande différence entre l'inflorescence racémeuse des *Fagus* et la structure des fleurs mâles chez les *Quercus*, les *Pasania* et les *Castanea*, dont l'inflorescence est en forme d'épi ou de châton, Čelakowsky signale les difficultés qu'il y aurait d'admettre que l'inflorescence mâle du hêtre présente une réduction de celle des *Quercus*, *Pasania* et *Castanea*; il suppose que nous avons dans ce fait un exemple d'une réduction beaucoup plus ancienne que celle des fleurs femelles.

Pour revenir à Prantl, nous avons déjà mentionné ses considérations sur la nature de l'inflorescence femelle qui présenterait selon lui le type d'un dichasium à trois fleurs munies de six préfeuilles; les écailles de la cupule ne seraient point une émergence, le développement acropétal de leurs axes et les vaisseaux libéroligneux permettant de les considérer comme feuilles ou plutôt comme bractées involucrales (Hochblätter). Quant à l'inflorescence mâle, Prantl admet l'existence d'une homologie complète avec les fleurs femelles.

A l'époque de la publication de Prantl, comme il le dit lui-même, l'histoire du développement de la cupule des *Castanea*, *Fagus* et *Nothofagus* n'était pas encore connue. Ayant eu l'occasion d'étudier de jeunes boutons floraux de *Fagus ferruginea* Ehrh. au commencement de mars, Prantl a ètabli que les bractées se forment quand les quatre pièces cupulaires sont déjà tout à fait développées. D'autre part la présence d'excroissances foliacées sur la surface extérieure de la cupule chez le *Fagus Sieboldi* Endl. lui fait considérer la cupule comme une excroissance axillaire portant des préfeuilles.

Signalant l'absence de fleurs primaires chez le hêtre, Prantl constate leur présence chez les *Nothofagus*, genre de l'hémisphère méridional, et n'exclut pas d'affinités avec le genre *Fagus*, comme il a pu le voir en examinant les cupules chez *Nothofagus australis* (Pöpp. et Endl.) Oerst., *N. Dombeyi* Bl., *N. alpina* Oerst. et *N. Gunnii* Oerst. Chez *N. Pumilio* Krass. Prantl a examiné une cupule ayant un fruit et deux pièces cupulaires[1] munies de préfeuilles basales très rapprochées.

Une opinion pareille à celle d'Eichler a été exprimée sur la nature de la cupule par L. Pauchet an 1908 (20). Selon cet auteur toutes les émergences de la cupule sont ordinairement vascularisées par les faisceaux liberoligneux les plus externes de cette cupule. Cette circonstance donne raison de faire la conclusion, que la cupule forme par la soudure des bractées de la fleuré et des bractoles, soudure qui se produit bord-à-bord de telle manière que la face interne de chaque bractée soit soudée à la face externe de celle qui lui est superposée ou alterne. Ainsi la cupule se forme par soudure des quatre bractées de la fleur et les huit bractéoles ou stipules. Pouchet admet que la cupule du Castanea est construite par la même principe.

L. W. Cole (8) a donné une description des phenomènes teratologiques chez *F. silvatica* L. d'après les matériaux récoltées aux environs de Sheffield (Angleterre). Les anomalies florales, d'après Cole, ne sont pas rares dans cet endroit près de Grindleford; du nombre de 100 inflorescences terminales 41 sont normales et 9 présentent des anomalies. Les anomalies sont les suivantes: 1) des inflorescences femelles portent des fleurs hermaphrodites et des fleurs mâles, 2) des inflorescences femelles ont la tendance de passer en inflorescences de charactère mâle. L'auteur a donné les exemples des cupules munies de fleurs mâles ainsi que de femelles adventives.

Il faut constater que l'auteur n'a donné aucune solution des problèmes du développement des fleurs adventives en cas de segmentation de la cupule.

[1] L'exemplaire № 1060 de l'herbier, de Lechler, figurant dans les principaux herbiers sous le nom de *Nothofagus antarctica* Bl., est en réalité *Nothofagus Pumilio*. Comme l'a démontré Čelakowsky, Prantl a été dans ce cas induit en erreur par la nomenclature fautive. La même erreur s'est introduite dans la publication plus récente: Engler und Prantl. Nat. Pflanzenfamilien, vol. III, Abth. 1, p. 52, fig. 39 A, où se trouve également la vignette du *N. Pumilio* Krass.

Il faut mentionner les observations du prof. A. Lendner (16) au sujet de la nature de la cupule chez *Castanea*. Selon ses recherches elle est de la même nature axiale que nous allons démontrer ci-après pour les *Fagacées*. Il donne un intéressant exemple de la formation de quatre fleurs de troisième ordre chez le Chataignier des environs de Genève aux cupules divisées en lobes secondaires ainsi que chez le hêtre. Outre cela il donne des exemples analogiques de formation des fleurs de troisième ordre chez *Castanopsis*.

II. DÉVELOPPEMENT DES BOURGEONS ET DES FLEURS CHEZ FAGUS ET NOTHOFAGUS.

Le développement des bourgeons s'effectue au printemps dans les boutons des feuilles. Dans l'Europe centrale, déjà en avril on peut remarquer un allongement des écailles intérieures qui s'étirent en croissant vers l'extérieur avec base de couleur plus claire que celle du sommet. Les écailles inférieures extérieures ne s'accroissent pas. Il est évident qu'ici l'accroissement des écailles augmente dans la direction centrifuge. En d'autres termes, les écailles intérieures ou écailles protectrices s'allongent plus rapidement que les écailles extérieures et prennent une coloration rose clair et translucide; les poils qui couvrent le contour des écailles se développent si considérablement que leur longueur surpasse souvent la largeur de l'écaille. A la fin d'avril ou au commencement de mai, la pousse s'accroît et son développement est plus rapide que celui des écailles. Les feuilles supérieures du bourgeon et les feuilles suivantes s'avancent. Toutes les feuilles sont disposées, comme l'avait déja indiqué Döll, sous un même angle de 270° à 90° à gauche ou à droite par rapport à l'axe. Dans l'aisselle de chaque feuille se trouve un jeune bouton de feuille, muni de préfeuilles souvent colorées à la base. Quelque temps après que les feuilles se montrent disposées sur les bourgeons en rangées, tandis que les écailles protectrices forment quatre séries régulières. L'avancement de la première feuille est une conséquence de l'allongement de l'axe du bourgeon. L'accroissement des feuilles s'effectue dans la direction centrifuge et les feuilles intérieures s'avancent ordinairement plus que les feuilles extérieures. Simultanément avec la croissance des feuilles se développent aussi les stipules, placées deux à deux à la base de chaque feuille. Ces stipules, ordinairement minces, translucides, colorées en rose, ont leur sommet couvert de longs poils. La caducité des écailles est une conséquence de l'épanouissement des feuilles. Les écailles commencent à tomber à partir de la base du bouton. D'abord tombent les écailles les plus courtes, puis les plus longues. Il n'est pas rare d'observer que dans les bourgeons inférieurs des grands arbres ces écailles se conservent jusqu'au printemps suivant, lorsque les nouvelles écailles sont déjà développées.

Les stipules se dessèchent, se recroquevillent et tombent ordinairement après le développement complet des feuilles; pour le jeune bouton qui se développe dans les aisselles des feuilles elles n'ont qu'une fonction protectrice. Le nombre

de feuilles sur chaque bourgeon ne dépasse pas 4 à 6. A l'état jeune, ces feuilles, plissées en éventail des deux côtés de la nervure principale, comme p. ex. chez le charme (*Carpinus*), sont couvertes de poils blancs, longs, brillants, non seulement sur leurs deux surfaces, mais encore le long de leurs marges. Chez le hêtre, les poils présentent des cellules allongées assez aiguës, sans cloisons.

Simultanément avec l'épanouissement des jeunes feuilles se produit la formation des jeunes bourgeons floraux; les cupules se forment au sommet des pousses, les infforescences se trouvent toujours plus bas. Les cupules du hêtre, au nombre de 1, rarement de 2, s'observent au sommet de chaque pousse; les jeunes cupules et leurs pédoncules sont couverts de poils longs et blancs. Les pédoncules des inflorescences ne sont pas très longs: ils ne dépassent pas la moitié des feuilles. Déjà au premier stade de son développement, l'inflorescence du hêtre fait voir une division des quatre pièces cupulaires entourant deux ovaires. Chacun de ces ovaires porte une fleur femelle, représentée par un périanthe divisé en six lobes et contenant trois styles libres, allongés et aigus, qui dépassent de plusieurs fois la longueur du périanthe. A l'état de maturité les pièces cupulaires deviennent épaisses, ligneuses, et se recouvrent en dedans de poils courts. Les deux fruits triangulaires sont munis chacun de trois ailes aux angles. L'écorce des fruits est coriace, lisse, nue ou couverte de poils presque invisibles à l'oeil nu. Les formes ovales et assez variées des fruits peuvent servir d'indices caractéristiques pour la classification des espèces. Chaque fruit possède en dedans trois loges contenant chacune deux ovaires apotropes pendants. En même temps que les cupules apparaissent dans les aisselles des feuilles inférieures des bourgeons, on voit se développer sur chaque pousse 2 ou 3 inflorescences sphériques ou allongées. Ces inflorescences sont fixées sur des pédoncules minces, allongés, qui poussent promptement et parfois, comme par exemple chez le hêtre japonais (*Fagus japonica* Maxim.) dépassent considérablement la longueur des jeunes feuilles densément couvertes de longs poils argentés.

Chaque inflorescence mâle, couverte de longs poils, est munie de 1—2 préfeuilles en forme d'écailles étroites, fixées un peu au-dessous de la moitié de la longueur du pédoncule.

Les fleurs d'une même inflorescence sont fixées sur un pédicelle court, dans un ordre défini. Le périanthe du hêtre est infundibuliforme, parfois campanulé (*Fagus ferruginea* Ehrh.), un peu irrégulier, divisé en six lobes aigus ou obtus et couvert de poils blancs ou panachés de noir et blanc. Chaque périanthe contient de 8 à 10 étamines, fixées sur des filaments allongés dépassant la longueur du périanthe; parmi les étamines se trouve souvent un rudiment (organe femelle?). Les anthères sont ovales, réticulées, nues, terminées par un connectif pointu ou obtus.

1. Inflorescence femelle chez les Fagus

Pédoncule. Sur la coupe transversale du pédoncule du hêtre on peut observer deux faisceaux libéro-ligneux formant un anneau non fermé entouré de tissus de parenchyme. Ces deux faisceaux sont ordinairement formés de deux demi-cercles inégaux, dont l'un est toujours plus puissant que l'autre. Un peu plus haut, à la base de la cupule, ces deux faisceaux, au début presque réunis, s'écartent en même temps que se produit l'élargissement de la partie basale de la cupule par l'excroissance énergique du parenchyme cortical. La division des faisceaux forme quatre faisceaux principaux correspondant à quatre pièces qui doivent se développer plus tard, et des faisceaux supplémentaires qui apparaissent dans les parties plus avancées. La division des faisceaux à la base de la cupule se fait le plus souvent d'une manière inégale, le faisceau plus puissant ayant déjà formé six divisions quand le plus faible n'en a que quatre. La tendance générale de la division des faisceaux à la base de la cupule est une division dichasique. Dans la partie du pédoncule où les faisceaux commencent à se dichotomiser, le parenchyme qui entoure les faisceaux permet d'observer des vestiges de division en six parties. Ces divisions se trouvent précisément dans la partie de la cupule où l'on peut déjà distinguer ses deux parties principales, l'une axiale ou basale, l'autre supérieure, correspondant aux quatre lobes.



Fig. 1. Coupe longitudinale oblique de la cupule de *Fagus silvatica* L.; α — appareil pour l'ouverture et la fermeture de la cupule.
Fig. 2. Marche des vaisseaux dans la cupule de *Fagus silvatica* L. (schéma).

Cupule. Dans la partie basale de la cupule, la plupart des faisceaux se dirigent vers le haut, quelques uns seulement s'écartent vers le bas, c.-à-d. vers la partie élargie de la base. La coupe, longitudinale fait voir que les lobes des cupules présentent un prolongement des faisceaux de l'axe.

Les parties supérieure et inférieure de la cupule sont visiblement délimitées, même à une observation superficielle. A l'état de maturité, la cupule présente dans la partie de transition une cicatrice pr fonde, un peu arquée vers la base du lobe de la cupule; la cicatrice est plus profonde au milieu que vers les marges des pièces cupulaires.

La coupe longitudinale passant obliquement à travers l'extrémité des pièces de la cupule situées en biais les unes des autres, permet de voir que la cicatrice profonde divise chaque pièce de la cupule presque jusqu'à la moitié de son épaisseur et que tous les faisceaux libéro-ligneux sont disposés vers l'intérieur de la cupule. Généralement, la cicatrice est plus prononcée sur des pièces cupulaires

plus âgées. Le rôle de cet appareil paraît être celui de favoriser la chute des fruits. A mesure que la cupule mûrit, les cellules du parenchyme se dessèchent et, grâce à la présence d'une échancrure à la base de la cupule, les pièces cupulaires s'écartent, aidant ainsi à la chute des fruits. Cela n'a toutefois lieu que par un temps sec. Quand il fait humide, le parenchyme des pièces cupulaires, attirant l'humidité, s'élargit en augmentant leur volume; il en résulte un rapprochement des pièces et ensuite la fermeture de la cupule.[1]

Spicules. Les faisceaux libéro-ligneux qui nourrissent les fruits se dirigent après division vers les pièces de la cupule, où ils forment une série de nouvelles dichotomisations; certains faisceaux émettent leurs divisions vers l'extérieur de la cupule. Parfois les faisceaux produisent des excroissances foliacées (par exemple chez *Fagus orientalis* Lipsky, *F. Sieboldi* Endl., *F. Engleriana* Seem., rarement chez *Fagus ferruginea* Ehrh.); le plus souvent ils forment des spicules qui recouvrent vraisemblablement la surface des pièces cupulaires dans un ordre déterminé. Chez quelques espèces du hêtre, surtout chez le hêtre américain (*Fagus ferruginea* Ehrh.), ensuite chez le hêtre chinois (*Fagus sinensis* Oliv.), on aperçoit sur les marges des pièces cupulaires des divisions en deux de ces spicules. Chez une autre espèce chinoise, *Fagus Engleriana* Seem., on peut voir une division de chaque spicule en trois parties. La dichotomisation des faisceaux libéro-ligneux à l'extrémité de la pièce cupulaire se rencontre dans toutes les espèces du genre; chez les espèces à parenchyme cortical moins épais, toutes ces divisions provoquent l'apparition de spicules dichotomisés, en deux aux marges de la pièce, en trois à son sommet. La forme et le caractère des spicules sont assez différents; d'ordinaire les spicules sont dressés vers le sommet des pièces cupulaires; parfois, comme par exemple chez le *Fagus sinensis* Oliv. et moins souvent chez le *Fagus ferruginea* Ehrh., ils sont recourbés vers le pédoncule. Le hêtre japonais (*Fagus japonica* Maxim.), qui occupe une place à part dans ce genre, a la cupule très courte, couverte de petits spicules subulés, dressés vers le sommet.



Fig. 3. *F. orientalis* Lipsky; la cupule ayant trois fruits presque mûrs et deux préfeuilles primaires à sa base. Exemplaire récolté dans des forêts du fleuve Kouban (Caucase du Nord).

Chez le hêtre du Caucase (*Fagus orientalis* Lipsky), on peut parfois voir sur les cupules des excroissances foliacées bien prononcées, ayant une disposition bisérielle, à droite et à gauche de la partie médiane de la pièce cupulaire, dans l'ordre dorsiventral, comme sur les jeunes pousses (fig. 3); ces excroissances pré-

[1] Le même phémomène s'observe dans les expériences de laboratoire: lorsqu'on place de vieilles cupules dans un milieu humide, les pièces cupulaires se rapprochent les unes des autres de plusieurs millimètres en quelques heures.

sentent une certaine homologie avec la disposition des feuilles sur les bourgeons. Les excroissances ont la forme de feuilles allongées, étroites, à nervure médiane bien prononcée et nervures secondaires anastomosées; ces excroissances présentent toutes les séries de transition depuis les préfeuilles foliacées jusqu'aux spicules faiblement élargis au milieu.

Préfeuilles. Bien que la question des préfeuilles du hêtre ait été assez bien eclaircie par les recherches de Čelakowsky, nous ne pouvons accepter toutes les conclusions de cet auteur. Ainsi, Čelakowsky n'admet pas l'existence, à la base de la cupule, des préfeuilles primaires, et celles-ci d'après lui, seraient périssables.[1] En réalité les préfeuilles des cupules et surtout des cupules mûres présentent un organe très réduit en comparaison aux préfeuilles des autres genres de cette famille, en particulier de *Nothofagus*. Pour mieux comprendre l'origine de cet organe, il faut examiner le développement de la jeune cupule de *Fagus japonica*, caractérisée par un développement faible du poil qui chez les autres espèces masque souvent les détails de inflorescence. A l'état encore jeune apparaissent à la base de la cupule quatre proéminences qui prennent la forme de petites vessies; après quoi les préfeuilles s'accroissent, se séparent du côté de la division secondaire des pièces cupulaires et restent fixées un peu obliquement au-dessous de la marge latérale de la pièce cupulaire; la substance des préfeuilles est membranacée et très mince; leur forme linéaire est un peu élargie au sommet; leur grandeur dépasse de 3 ou 4 fois celle de l'inflorescence qu'elles entourent.

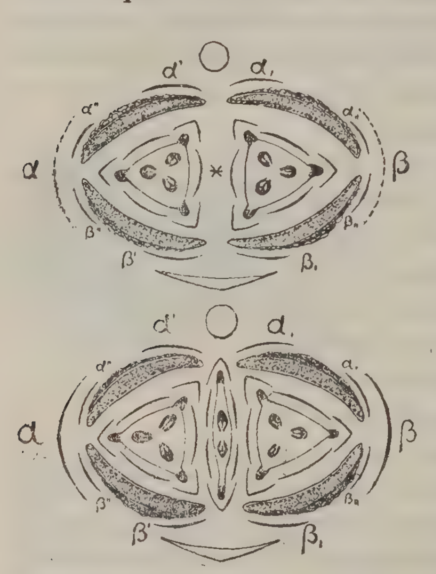
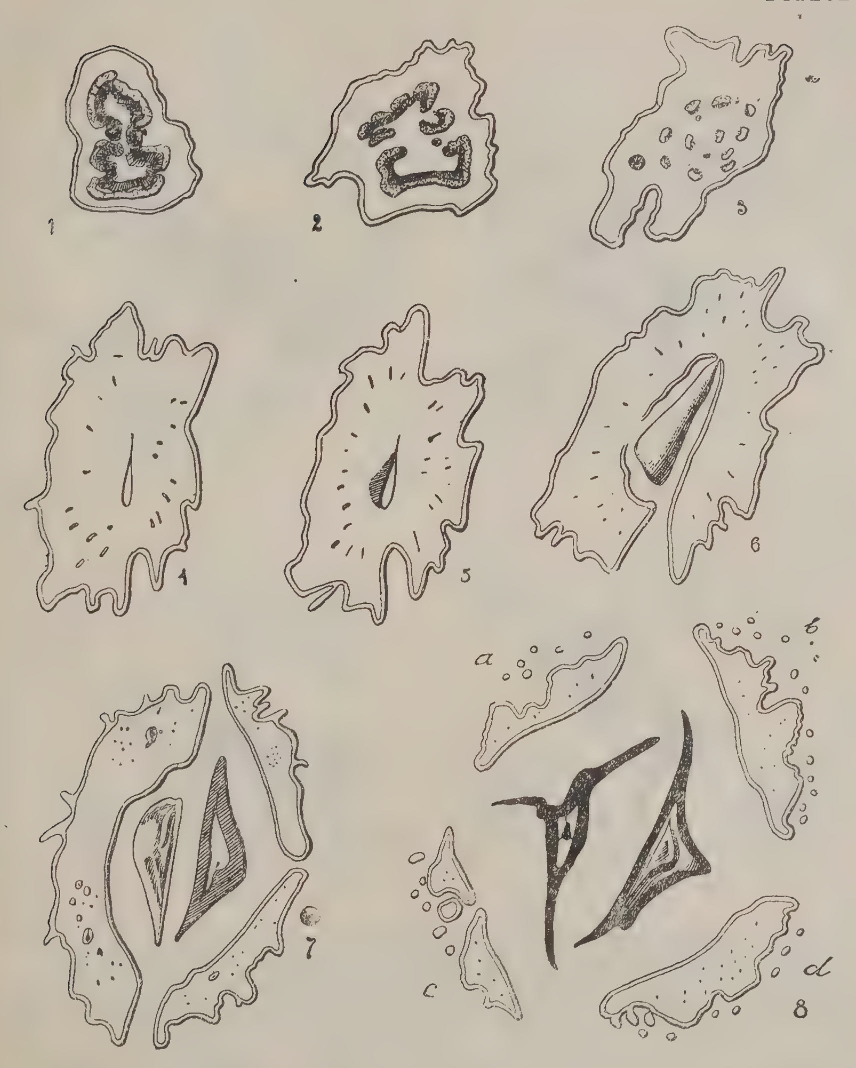


Fig. 4. Diagrammes des fleurs chez les genres *Fagus* (en haut) et *Nothofagus* (en bas). $\alpha\beta$ — préfeuilles primaires, $\alpha'\gamma\beta'\beta$ — préfeuilles secondaires, $\alpha''\alpha_{''}\beta'\beta'_{''}$ — préfeuilles tertiaires.

Les préfeuilles secondaires de la plupart des espèces du hêtre sont beaucoup plus réduites que celles du *Fagus japonica* Maxim.; chez ce dernier elles sont nombreuses et bien visibles sur les jeunes cupules; aux cupules mûres de la même espèce les préfeuilles font defaut, chez les autres espèces de ce genre elles existent et sont même assez visibles sur des vieilles cupules. Chez *F. orientalis* Lipsky, les préfeuilles sont parfois foliacées et présentent tous les passages aux spicules.

[1] Dans des cas exceptionnels, quand la troisième fleur apparaît dans la cupule, on peut observer à la base de la cupule l'apparition de deux préfeuilles, comme la fait voir notre dessin.

Planche I



Section microtomique d'une cupule de hêtre (*Fagus silvatica*) des environs de Genève.

1. Pédoncule de cupule avec ses faisceaux libéro-ligneux. 2 et 3. Ces derniers divisés plus haut. 4 et 5. Partie basale de la cupule. 6. Partie basale des fruits. 7 et 8. Formation des fruits et des quatre lobes (a, b, c, d).

Les préfeuilles tertiaires se développent dans deux cas: soit pendant la division des lobes cupulaires en quatre pièces, soit pendant la division d'une, de deux, de trois ou de toutes les quatre pièces cupulaires. L'apparition des préfeuilles tertiaires a été constatée par Čelakowsky qui, tout en les considérant comme étant des bractées, dit qu'elles «sont étroites, sèches et correspondent tout à fait aux préfeuilles tertiaires». Ainsi, comme on peut le voir sur notre dessin, les quatre

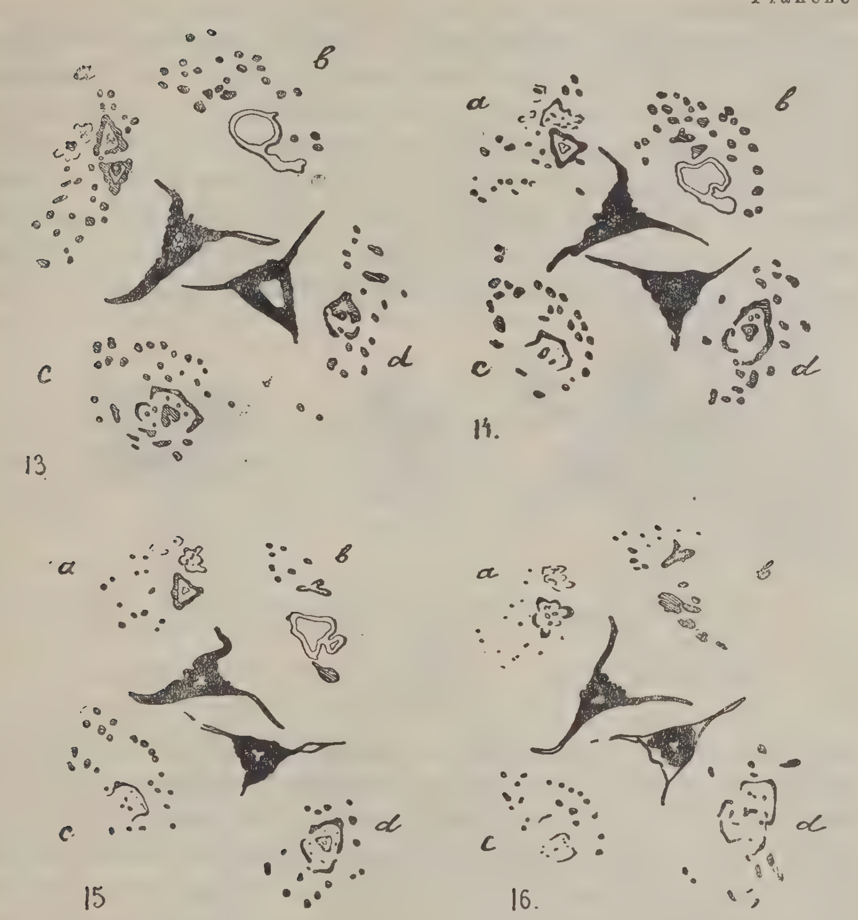
Planche II



Section microtomique d'une cupule de hêtre (*Fagus silvatica*) des environs de Genève.
9—10. Apparition des fruits et des fleurs secondaires (c, d). 11. Même phénomène: fleurs femelles et fleurs mâles bien visibles; apparition des fleurs nouvelles (a—b). 12. Partie basale d'une fleur mâle (d).

pièces cupulaires sont ordinairement munies de quatre préfeuilles secondaires et de quatre préfeuilles tertiaires, disposées par deux à la base de chaque pièce cupulaire. Dans les cas de divisions répétées, comme le montrent les fig. 4, 7, de la pl. I, on peut constater que la partie basale de la cupule s'avance en haut pour donner aux préfeuilles le moyen de faire leur apparition au sommet. Ainsi chaque nouvelle dichotomisation de la pièce cupulaire est accompagnée à sa base de deux préfeuilles. Il est évident que chaque pièce cupulaire, présentant un bourgeon raccourci, est apte à former un nombre considérable de préfeuilles disposées auprès des marges des divisions de la cupule.

Planche III



Section microtomique d'une cupule de hêtre (*Fagus silvatica*) des environs de Genève.
13. Deux fleurs femelles et une fleur mâle (a), autre fleur (mâle). 14—16. Deux périanthes: femelles (a) et mâles (c—d).

Division de la cupule. Il a déja été dit plus haut qu'à quelques exceptions près la division des faisceaux libéro-ligneux du hétre est toujours dichotomique. Comme on pourra le voir plus loin, ce principe constitue un caractère essentiel de la famille des Fagacées. La division dichasiale dans les genres voisins (*Castanea* et *Pasania*) a été constatée par les recherches de Prantl, de Čelakowsky et de Lendner. Accordant une certaine valeur aux comparaisons du genre *Pasania* avec les autres genres de cette famille (dans le sens de Prantl), ainsi qu'aux études de Prantl sur les déviations dans ces genres, Čelakowsky dit: «Diese Uebergangsformen, die bei derselben Pflanze vorkommen, sind aber bei morphologischen Deutungen schwieriger verständlicher Gebilde immer vom höchsten Werthe, und

eben deshalb schätze ich Abnormitäten, die klare Uebergangsreihen zur Verwerthung der vergleichenden Methode bieten, viel höher als viele andere Botaniker». Ce principe est également applicable dans l'étude de la nature des inflorescences de notre groupe. Les observations de Čelakowsky ont démontré que les divisions des pièces cupulaires se produisent dans les cas d'apparitions de fleurs tertiaires, et même parfois quaternaires. Cette division des pièces cupulaires lors d'apparitions de fleurs tertiaires est assez répandue non seulement chez le hêtre européen, mais encore chez d'autres espèces de ce genre. Les fleurs tertiaires se forment dans la cupule, au milieu de la partie centrale du fruit; le nouveau fruit trian-

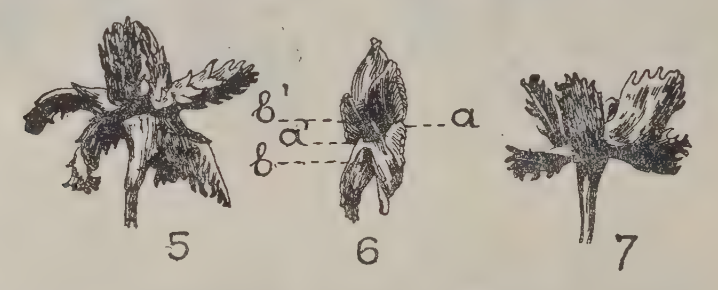


Fig. 5. *Fagus japonica* Maxim. Le pedoncule portant deux cupules soudées.
Fig. 6. La cupule de la même espèce ayant deux traces (b : b) de fruits tertiaires.
Fig. 7. La cupule même, vue de côte (Herb. de l'Inst. bot. de l'Acad. d. sci. d. l'URSS).

gulaire est disposé de tellefaçon que son côté plat est dirigé vers le fruit supplémentaire, tandis que son côté pointu s'oriente vers la bifurcation de la pièce cupulaire. Souvent la fleur tertiaire est placée considérablement plus haut que la base de la pièce cupulaire. Nous n'avons jamais observé la division de ces pièces sans l'apparition de la fleur tertiaire. La présence des fleurs tertiaires dans la cupule est un phénomène assez habituel; parfois on rencontre des cupules ayant 2 ou 3 fleurs, plus rarement on en trouve à quatre fleurs tertiaires. Un échantillon du hêtre japonais (*Fagus japonica* Maxim.) de l'herbier de Maximowicz, montre une cupule ayant deux fleurs tertiaires fort déplacées par l'aplatissement de la cupule (fig. 5, 6, 7). Une jeune cupule du hêtre européen (*Fagus silvatica* L.) que nous avons examinée à l'état paraffiné et sectionnée au microtome, présente à une certaine hauteur un dédoublement de toutes les quatre pièces; celles-ci portent dans chaque échancrure un petit dichasium de leurs femelles, [1] les unes normales, à six divisions du périgone et à stigmates bien conformés, les autres avec le même périgone, mais traversées par un axe qui répète ce périgone.

[1] Les notes préliminaires contiennent une erreur qu'il convient de rectifier: au lieu «le dichasium ne porte pas de fleurs *mâles*», il faut lire «de fleurs *femelles*». (Comparez: Bull. d. Soc. bot. de Genève, vol. I (1909), № 9, p. 359; Bull. de l'Acad. des sci. de St.-Pétersbourg, 1910, № 2, p. 131.)

La cupule est hermaphrodite: les fleurs secondaires sont munies d'étamines bien développées qui ne se remarquent pas aux inflorescences femelles situées dans les échancrures des pièces; ici, de même que sur les bourgeons en général, les fleurs mâles se trouvent plus bas que les fleurs femelles. Chez *Fagus orientalis* Lipsky, *F. Sieboldi* Endl. et plusieurs autres hêtres, l'apparition de fleurs femelles tertiaires s'observe aussi en dehors de la bifurcation des pièces cupulaires; les fleurs ne sont alors que rudimentaires. Il résulte de ce qui précède qu'une cupule normale comprend un dichasium dont la fleur terminale est avortée et que deux rameaux opposés forment deux paires de pièces cupulaires. Évidemment chaque nouvelle dichotomisation est de moins en moins accentuée. Les pièces de la cupule représentent ainsi un système de rameaux ramifiés suivant un type défini. Cette conception des pièces cupulaires est d'accord avec la présence à leur base des bractées et souvent, un peu plus haut, des excroissances foliacées présentant une modification des feuilles; les spicules peuvent être considérés comme des feuilles très réduites.

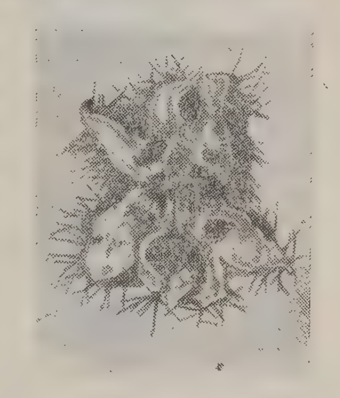


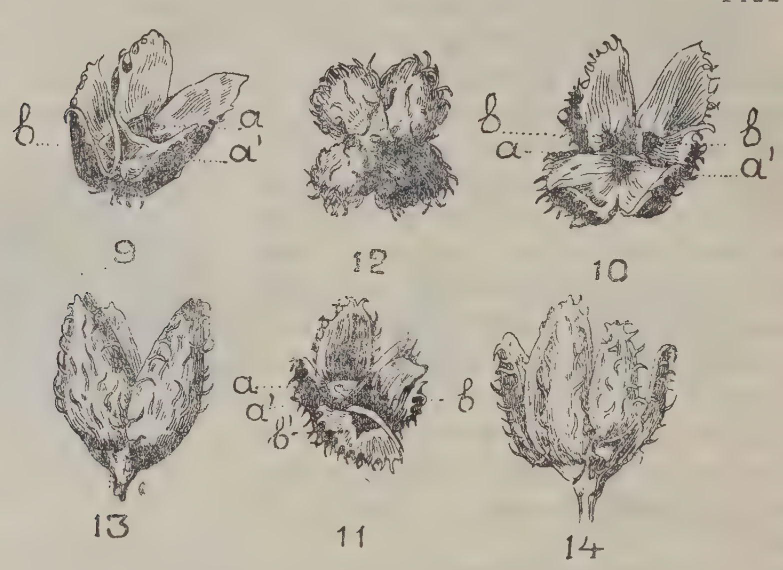
Fig. 8. *Castanea sativa* Mill. Cupule ayant quatre traces de fruits tertiaires et les pièces cupulaires divisées, des environs de Genève (d'après Lendner).

Dans certains cas exceptionnels on peut constater la présence dans la cupule de la fleur primaire ou, plus exactement, d'une fleur centrale. Le fait est connu dans la littérature tératologique; nous avons eu la chance de l'observer chez de jeunes cupules de *Fagus orientalis* Lipsky, récoltées par regretté N. Kouznetzoff dans les forêts au sud du fl. Kouban (nord du Caucase — fig. 3). Ces cupules, paraffinées et sectionnées au microtome, montrent les faisceaux libéro-ligneux à la base de la cupule divisés en trois faisceaux au lieu de deux, le faisceau médian ne se trouvant pas au centre, mais un peu de côté; deux faisceaux latéraux sont divisés en deux parties égales. La fleur centrale du hêtre peut être comparée aux fleurs analogues des *Nothofagus*. Toutefois chez le hêtre, comme le démontrent les coupes transversales, le développement de la fleur centrale se produit en même temps que le développement des deux fleurs latérales, tandis que chez les *Nothofagus* la fleur centrale est une fleur primaire située plus bas. Il n'y a rien d'invraisemblable à supposer que les anciens types du hêtre possédaient des fleurs primaires pareilles à celles que nous observons chez les *Nothofagus*.

Lendner (16), en confirmation des recherches organogénétiques des Fagacées de Baillon, qui indique que l'inflorescence de *Castanea* peu porter sept fleurs, mais que les quatres de troisième ordre sont uniquement mâles, cite un exemple, quand des fleurs femelles apparaissaient à la place des fleurs mâles. Une pareille cupule portant sept chataignes (fig. 8) fut trouvée près de Genève (Salève). Nous

voyons ici une analogie complète dans le mode de développement des fleurs de troisième ordre comme il a lieu chez le *Fagus* et *Nothofagus*.

Planche IV



Les cupules mûres chez *Fagus silvatica* L.

Fig. 9—14: 9. La cupule, ayant une pièce divisée; *a*, *a* traces de fleurs secondaires, *b* — également trace de fleur tertiaire. 10. La même chose; *b*, *b*, présentent des traces de fleurs tertiaires, qui se trouvaient à la base de deux pièces cupulaires divisées. 11. Correspond complètement à la figure 9; un fruit d'une fleur tertiaire (*b*) bien visible. 12. Base de la cupule normale, les quatre préfeuilles secondaires et le même nombre de préfeuilles primaires sont fixées sur la partie basale de la cupule et marquées en noir. 13. Les préfeuilles secondaires, déchirées à leur base par la croissance de la soudure. 14. Cupule à cinq pièces; l'excroissance de la partie basale dans la direction des lobes divisés, bien visible.

Des phénomènes pareilles sont aussi indiqués par Lendner pour le genre *Castanopsis* qu'il a étudié sur l'espèce californienne *Castanopsis chrysophylla* A. DC.[1]

[1] La morphologie de l'inflorescence et de la cupule de ce dernier a été l'objet d'une étude approfondie de Berridge, qui arrive à la conclusion que le genre *Castanopsis* présente en ses caractères essentiels et les principes de sa structure une grande ressemblance aux autres Fagaceae (5). Berridge admet que les fleures de cette groupe ne diffèrent pas essentiellement des autres types épigynes des fleurs angiospermes. Une comparaison entre les Rosaceae et Cupuliferae lui fait paraître probable que les Rosaceae épigynes ou leur descendents les plus proches sont des formes étroitement alliées aux ancêtres des Fagaceae.

Ces opinions de Berridge basées sur l'étude morphologique du genre *Castanopsis* et tout le groupe du reste des Fagaceae sont confirmées d'une part par les recherches de Miss. Benson (2) sur la nature de la fécondation chez les Amentacées affectant une forme rosalienne et de l'autre côté par l'opinion de Hallier (12) sur la dérivation des Fagaceae des descendants des types proches aux Hamamelidaceae ou Rosaceae. Récemment Hutchinson (15) étudiant la phylogénie et la classification des dicotylées arrive au même point de vue sur l'affinité des groupes des phanerogames hautement organisés avec les Fagaceae et les autres Amentacées.

2. Inflorescences mâles chez les Fagus

Les auteurs ne sont pas d'accord sur la structure de l'inflorescence mâle chez le hêtre. Eichler regarde l'inflorescence comme un aggrégat d'accumulations dichasiques, dans lesquelles le développement acropétal n'est pas très bien manifesté; d'après lui, toutes les fleurs sortent directement de l'axe principal. Čelakowsky trouve que la présence d'une inflorescence racémeuse, portant sur son pédoncule 1 à 3 préfeuilles étroites, ne parle pas en faveur de la nature dichasiale de cette formation. Prantl, se basant sur des observations concernant de jeunes inflorescences de *Fagus ferruginea* Ehrh., envisage cette inflorescence comme étant de nature dichasiale. Prantl cite plusieurs cas de présence de trois fleurs secondaires sur le dichasium. Nos observations confirment le fait. Chez le *Fagus silvatica* L., par exemple, on observe parfois une dichotomisation profonde des deux faisceaux libéro-ligneux, formant un pédoncule; chaque division de ce dernier porte à son extrémité un dichasium à trois fleurs. Une inflorescence présente ordinairement une agglomération de fleurs formant un capitule sphérique ou allongé. Toutefois il n'est pas toujours aisé de distinguer le caractère dichasique d'une inflorescence adulte. Dans certains cas, comme par exemple chez le *Fagus Sieboldi* Endl., la dichotomisation de l'axe principal des inflorescences est assez fréquente. Chez le *Fagus orientalis* Lipsky, le *Fagus japonica* Maxim., etc., on observe parfois la présence d'une dichotomisation composée au sommet de l'axe et probablement de fausses dichotomisations sur le pédoncule. Quand il y a fort développement des inflorescences, on peut remarquer une déviation du type dichasique bien accentué de ce groupe.

3. Inflorescence femelle chez les Nothofagus

Pédoncule. Sur la coupe transversale du pédoncule, ordinairement anguleux et un peu aplati, on peut voir deux faisceaux libéro-ligneux un peu allongés, réunis à leur extrémité; les faisceaux sont entourés d'une couche de parenchyme. Le pédoncule est ordinairement très court, les inflorescences se trouvant aux aisselles des feuilles ou à l'exrémité des bourgeons. Quelquefois les inflorescenses sont sessiles ou presque sessiles, comme par exemple chez le *Nothofagus Gunnii* Oerst. (fig. 34).

Cupule. La cupule des *Nothofagus* est en général du même type que chez le genre *Fagus*. A la base de la cupule, deux faisceaux libéro-ligneux forment sur leurs parties dorsales des embranchements qui se dirigent vers les cupules primaires placées à la base de la cupule secondaire. Ces deux faisceaux libéro-ligneux se dirigent vers la partie basale et, en y formant des fleurs secondaires, se dichotomisent; lors de la formation des pièces cupulaires, chacune de ces dichotomies se

divise en trois parties principales, comme on peut l'observer chez le *N. obliqua* Bl. (Pl. V, p. 369), et le *N. betuloides* Bl. (fig. 15 et pl. VI, fig. 20, 22). Sur la coupe transversale des pièces cupulaires de ces deux espèces les trois faisceaux libéro-ligneux principaux sont bien visibles; parfois ils se divisent dans la partie supérieure de la pièce cupulaire, les faisceaux libéro-ligneux produisent successivement des embranchements qui se dirigent au dehors vers les bractées et les spicules cupulaires, disposées en plusieurs rangées régulières. Cette disposition régulière est particulièrement bien accentuée chez les espèces dont les pièces sont étroites, par exemple chez les *N. Moorei* Krasser, *N. Menziesii* Oerst., *N. betuloides* Bl., etc.[1] Ordinairement ce n'est qu'une seule de ces cupules primaires qui se développe. Au premier stade de son développement la fleur primaire est profondément placée dans les plissements à la base de la cupule, de façon que les faisceaux libéro-ligneux sont un peu déplacés de côté. La fleur primaire s'attarde ordinairement dans son développement, ce qui lui permet de grandir en même temps que les fleurs secondaires et de s'intercaler entre elles. Le fruit de la fleur primaire médiane est aplati (par exemple chez le *N. antarctica* Bl., fig. 17), comme ont peut le voir dans l'inflorescence du châtaignier et des fleurs anomales du hêtre.

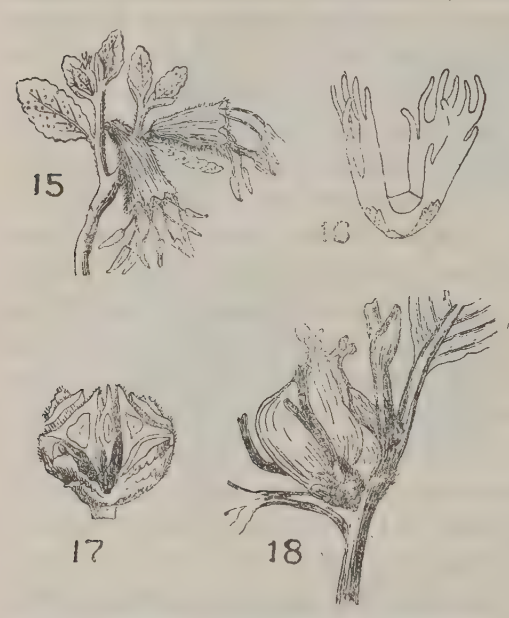


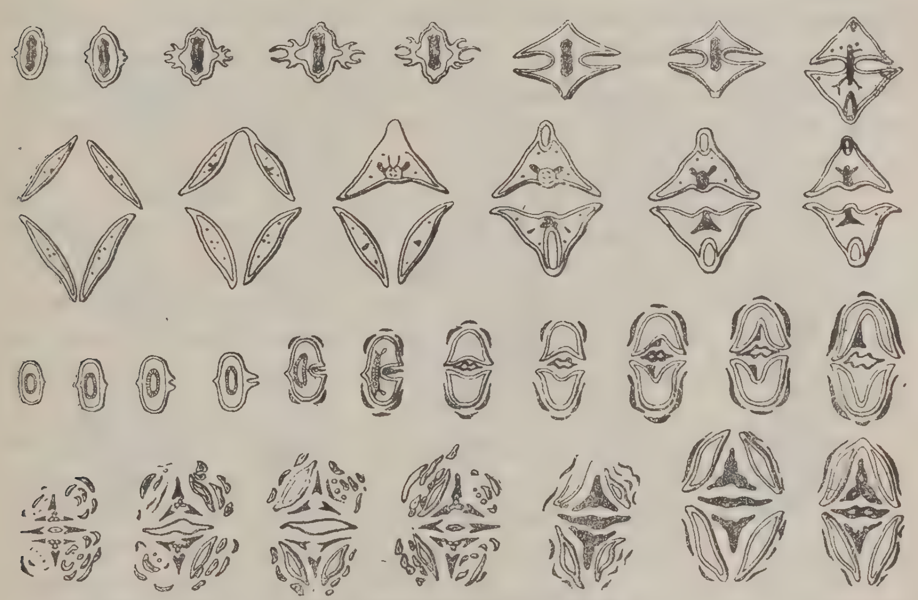
Fig. 15. *Nothofagus betuloides* Bl. Une inflorescence mâle.
Fig. 18. *N. Dombeyi* Bl. Une inflorescence portant trois fruits mûrs.
Fig. 16. Une cupule de la même plante à part.
Fig. 17. *N. antarctica* Bl. Une jeune cupule transversalement coupée; la disposition visible de trois fruits. Les figures: 15 et 16 d'après Holmbron et Jacquinot, 17 — d'après Hook. f., 18 — originale.

Dans des cas relativement rares, surtout chez des espèces d'Australie et de Nouvelle Zélande, la cupule contient quatre fruits, dont deux aplatis, placés parmi les deux autres fruits triangulaires. Chez le genre *Nothofagus* la cupule est du même type que chez le hêtre; on y discerne facilement deux parties: une inférieure ou basale et une supérieure, représentée par les pièces cupulaires fixées comme chez le hêtre. Ce caractère de la structure de la cupule est très net, surtout chez les espèces à pièces cupulaires épaisses (*N. obliqua* Bl., *N. procera* Bl.,

[1] Ce n'est que chez le *Nothofagus Pumilio* Krasser qu'on rencontre une dichotomisation irrégulière des faisceaux libéro-ligneux dans les parties basales des pièces cupulaires.

N. betuloides Bl., *N. Moorei* Krasser, *N. Menziesii* Oerst. et plusieurs autres) et dont la cicatrice assez profonde, située à la base des pièces cupulaires, provoque l'ouverture et la fermeture de la pièce. A ce qu'il paraît, il n'existe pas de dépendance directe entre la grandeur et l'épaisseur des pièces cupulaires et la grandeur des fruits. Par exemple chez le *N. megalocarpa* Reiche, celui de ce genre

Planche V



La jeune cupule, divisée au microtome, de *Nothofagus obliqua* Bl. En haut une jeune cupule disséquée successivement; sur la figure de la série du rang inférieur la formation des fleurs tertiaires est visible. En bas la cupule est presque mûre et possède des fleurs primaires bien développées. Les préfeuilles et les spicules ne sont pas indiquées sur le dessin.

qui possède le plus grand fruit (pl. VI, fig. 26), les pièces cupulaires sont très minces et très flexibles. Le caractère très varié des pièces cupulaires peut servir de base pour la classification des espèces. Le nombre des pièces cupulaires est ordinairement de quatre; dans un seul cas (chez *N. Pumilio* Krasser) la cupule comprend deux pièces, entourant un fruit triangulaire (pl. VI, fig. 28). Chez le *N. Dombeyi* Bl., les pièces cupulaires offrent un cas de réduction extrême de la cupule; chacune des quatre pièces cupulaires y est réduite à une forme subulée, étroite, et porte 1 ou 2 glandes à sa partie dorsale (fig. 18). Le *N. Pumilio* Krasser qui, au lieu de quatre pièces étroites entourant trois fruits aplatis, n'a qu'un seul fruit triangulaire entouré de deux pièces, présente le type primitif de ce genre. La cupule de cette espèce se compose de deux pièces assez épaisses, ayant la tendance de se diviser au sommet, ce qui a déjà été constaté par Oerstedt chez le *N. antarctica* Bl. «Il n'est pas rare chez cette espèce, dit cet auteur, que chacune des quatre parties de la cupule d'un axe bifurque au sommet».

Le même phénomène a été indiqué par Holmbron et Jacquinot pour le *N. Pumilio* Krasser, comme leur dessin le fait ressortir.

Cette division dépend évidemment des trois faisceaux libéro-ligneux principaux dans chaque pièce cupulaire. Sur le côté intérieur de chaque pièce on peut voir la présence d'une formation axiale, près du sommet, soudée ou libre et munie d'une large bractée. Cette formation axiale est souvent très allongée, étroite, libre presque jusqu'à sa base, divisée au sommet et dépassant parfois la longueur de sa propre bractée. Cette dernière se bifurque parfois au sommet et dans ce cas une nouvelle formation axiale apparaît des deux côtés de la formation principale. Chaque nouvelle division de la pièce cupulaire répète ainsi la structure de la pièce cupulaire primaire.

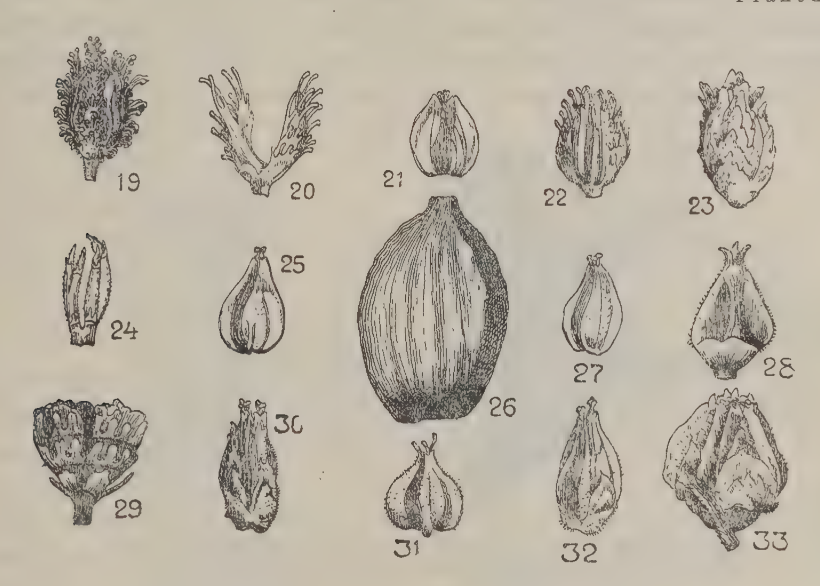
Les coupes transversales des jeunes cupules du *N. obliqua* Bl. (pl. V) et du *N. betuloides* Bl. permettent de constater que les quatre pièces cupulaires, à en juger d'après des vestiges de fentes à leurs parties médianes, ont la tendance de se diviser. La division des pièces paraît être le résultat de l'apparition d'une nouvelle fleur issue des faisceaux centraux, alors que deux pièces latérales devraient produire chacune une nouvelle division des faisceaux en trois parties dichasiales.

Préfeuilles. Les préfeuilles des *Nothofagus* présentent une série de caractères bien définis et beaucoup plus variés que chez le *Fagus.* Ce qui distingue le plus ce genre, c'est la présence constante de deux préfeuilles primaires (α et β) qui chez le *Fagus* font ordinairement défaut ou ne surviennent qu'avec l'apparition de la fleur médiane. Le *Nothofagus* a toujours trois préfeuilles à la base de chaque division de la cupule. Les préfeuilles sont tantôt libres, tantôt soudées; une paire de préfeuilles primaires et deux paires de préfeuilles secondaires, quoique de nature très différente, sont par rapport à leur situation aux marges de la partie basale de la cupule complètement homologiques aux formations membranacées semblables chez le hêtre.

Les préfeuilles de *N. obliqua* Bl., en partie de l'espèce affine *N. megalocarpa* Reiche (pl. VI, fig. 26) se distinguent particulièrement par leurs formes nettes et leur nature herbacée. Chez le *N. obliqua* Bl. les préfeuilles primaires sont presque deux fois plus longues et plus étroites que les préfeuilles secondaires qui, assez larges, enveloppent la base de la cupule. Une autre espèce très voisine, le *N. procera* Bl., a des préfeuilles larges, soudées entre elles, herbacées, à partie médiane beaucoup plus étroite que la latérale; les marges des préfeuilles sont un peu glanduleuses. Les larges préfeuilles de cette espèce se distinguent visiblement des spicules pectinées de la pièce cupulaire, particulièrement caractéristiques pour cette espèce. Le *N. antarctica* Bl. (fig. 17) a les préfeuilles assez larges, indivises ou légèrement divisées, membranacées. Les préfeuilles sont presque les mêmes chez le *N. Gunnii* Oerst. (pl. VI, fig. 23, 34). Les espèces australiennes

et de la Nouvelle Zélande, telles que *N. Moorei* Krasser, *N. Cunninghami* Oerst. et *N. Menziesii* Oerst. (fig. 34), se fout remarquer par leurs préfeuilles presque libres, assez épaisses, coriacées, parfois un peu glanduleuses aux marges. Le *N. Dombeyi* Bl. (fig. 18) a des préfeuilles à peu près semblables et profondément divisées.

Planche VI.



Les cupules et les fruits de *Nothofagus*.

Fig. 19—33. 19. *N. Menziesii* Oerst.; 20. *N. betuloides* Bl. (cupule); 21. *N. Gunnii* Oerst. (fruit); 22. *N. betuloides* Bl. (cupule avec trois fruits); 23. *N. Gunnii* Oerst. (cupule avec fruits); 24. *N. Montagnei* Reiche (cupule); 25. *N. Solandri* Oerst. (fruit); 26. *N. megalocarpa* Reiche (fruit); 27. *N. cliffortioides* Oerst (fruit); 28. *N. Pumilio* Krasser (cupule avec fruit); 29. *N. obliqua* Bl. (cupule); 30. *N. cliffortioides* Oerst. (cupule avec deux fruits); 31. *N. antarctica* Oerst. (fruit); 32. *N. Solandri* Oerst. (cupule avec deux fruits); 33. *N. fusca* Oerst. (cupule avec trois fruits). Fig. 19—23, 25, 27, 30—33, d'aprés Hooker; fig. 24 d'après Dusén; fig. 26, 28—29 originales.

Chez le *N. Pumilio* Krasser les préfeuilles sont assez larges, ordinairement trilobées; elles rappellent beaucoup celles du *N. Gunnii* Oerst. (fig. 34); très éphémères elles sont assez rares sur des cupules mûres.

Par rapport à la réduction des préfeuilles du *N. betuloides* Bl., il convient de dire que cet organe en forme d'étroites écailles glanduleuses est visible seulement pendant le premier stade de développement des fleurs. Chez la plupart des espèces de *Nothofagus*, les préfeuilles sont bien visibles pendant leur jeunesse, surtout sur les toutes jeunes cupules. Souvent, à mesure que les fruits mûrissent, les préfeuilles de la cupule adulte sont déplacées par suite de l'excroissance des pièces; parfois elles tombent; en général elles sont sujettes à périr.

Spicules. Par leur forme et leur structure, ces organes se trouvent en relation très proche avec les préffeuilles dont toutefois ils se distinguent toujours. La disposition des préfeuilles en séries régulières, caractéristiques du genre, dépend de la structure anatomique des pièces cupulaires et plus encore de la division des faisceaux libéro-ligneux. Dans la plupart des espèces les spicules ne se distinguent pas visiblement des préfeuilles; quelquefois elles en diffèrent sensiblement, comme p. ex. chez *N. procera* Oerst., dont les préfeuilles sont entières et assez grandes, tandis que les spicules sont pectinées. Dans certains cas les spicules présentent des excroissances membranacées, pointues au sommet. Parfois on observe des



Fig. 34. *Nothofagus Gunnii* Oerst. Les cupules sessiles portant des fruits mûrs sur l'extrémité des bourgeons. (Orig.)



Fig. 35. Spicule de *Nothofagus Menzeisii* Oerst. sécrétant de la gomme (10/1). (Orig.)

spicules portant des glandes à l'extérieur; ainsi certaines espèces provenant de l'Amérique du sud, offrent des pièces étroites, couvertes de spicules, glanduleuses. Plusieurs espèces sont complètement dépourvues de spicules; cela se constate chez les espèces présentant des affinités aves les formes fossiles de la région de la Terre de Feu et du continent antarctique. Quelques espèces ont des spicules ressemblant à celles du hêtre. Les spicules les plus remarquables se rencontrent chez le *N. Menziesii* Oerst. (fig. 35, 36) de la Nouvelle Zélande, le *N. Moorei* Krasser et partiellement chez le *N. Cunninghamii* Oerst. Les deux premières de ces espèces possèdent des spicules assez allongées, dures, ordinairement couvertes à leurs sommets pointus d'une substance résineuse en forme de petites gouttelettes brunes; pendant la saison chaude ces dernières tombent sur les feuilles des arbres.

La structure anatomique de ces spicules démontre que la sécrétion de la substance résineuse n'a lieu que dans la partie supérieure de la spicule, la cupule entière étant couverte d'une couche épidermique épaisse. L'organe sécréteur pré-

sente une couche de cellules spéciales recouvrant l'extrémité de la spicule en forme d'une capuce inégale, allongée du côté extérieur. La coupe transversale à travers l'extrémité de la spicule fait voir que la cupule possède un faisceau libéro-ligneux contenant du protoxylème, du métaxylème et des vaisseaux peu nombreux à parois assez épaisses. Le parenchyme entourant ce faisceau libéro-ligneux forme des cellules irrégulières, plus ou moins allongées vers la périphérie. La couche cuticulaire gélatineuse consiste en cellules mamelonnées, allongées, s'élargissant vers l'extrémité. Le rôle de ces cellules est exclusivement sécrétoire. Dans la partie inférieure de la spicule, les mêmes cellules sont disposées sur 2 ou 3 rangs et munies de parois plus solides; les vaisseaux forment un anneau fermé de plusieurs séries de cellules, entourant de nombreuses cellules de protoxylème et de métaxylème; les cellules du parenchyme sont plus grandes que la partie supérieure de la spicule. La substance résineuse, dont il vient d'être question, est sécretée exclusivement par les cellules culticulaires gélatineuses constituant le capuce au sommet de la spicule. Au point de vue anatomique, les spicules sécrétrices présentent des affinités assez éloignées avec les nectaires de quelques dicotylédones sécrétant une substance sucrée, comme le tissu nectarifère des Anémones; ces nectaires, situés dans la partie fortement renflée sur laquelle s'insèrent les étamines et les carpelles, offrent une certaine ressemblance avec le tissu résineux des *Nothofagus*. Sur le tissu interstaminal se trouvent, d'après Bonnier, des papilles épidermiques, qui forment une couche continue de cellules allongées et gonflées, sécrétant une substance sucrée. Ces cellules non rétrécies ne sont pas aussi allongées que celles des *Nothofagus* qui offrent un peu plus de ressemblance avec les capitules de quelques types de poils de *Croton*. Frömbling, qui a étudié ces formations épidermiques, donne aux poils, pourvus au sommet d'appendices sécréteurs rappelant la forme des mûres (*Morus*), le nom de «*Maulbeerdrüsen*». Il indique comme exemple le plus caractéristique les poils des stipules du *Croton ciliato-glandulosus* Orteg. (24) Par sa forme, le tissu sécréteur de ces poils rappelle

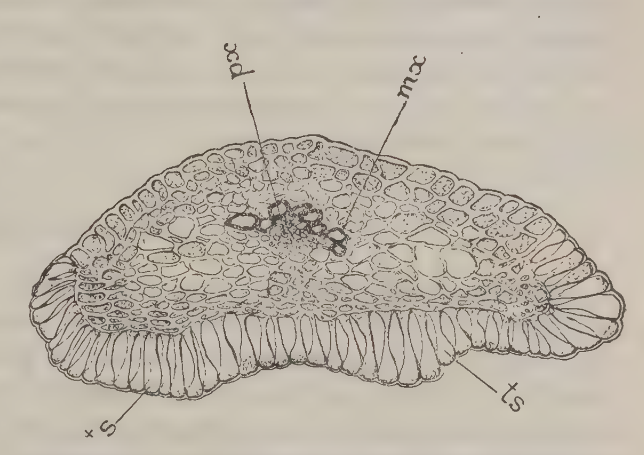


Fig. 36. Coupe transversale du sommet de la spicule de *Nothofagus Menziesii* Oerst.: px—protoxylème; mx—métaxylème, ts—cellules cuticulaires sécrétrices allongées; celles du parenchyme sont pointillée (75/1). (Orig.)

beaucoup celui des *Nothofagus*, malgré l'énorme différence des dimensions des divers organes.

L'examen de cette matière sécrétée par les *Nothofagus*, démontre par la réaction chimique que la substance est de nature résineuse, car elle ne se dissout ni dans l'eau, ni dans le chloroforme, ni dans les acides osmique et sulfurique concentrés; d'autre part, la teinture d'Alkanna ne la colore que légèrement. La matière est soluble dans l'alcool. Toutes ces données se rapportent aux deux espèces de *Nothofagus*: *N. Menziesii* et *N. Moorei*. Les spicules de *N. Cunninghami*, sécrètent également une substance résineuse. Il en est de même pour plusieurs espèces de l'Amérique du Sud. Les spicules pectinées du *N. procera* sécrètent cette matière en grande quantité; le même phénomène s'observe aussi shez quelques varietés du *N. obliqua* Bl.[1]

4. Inflorescences mâles chez les Nothofagus

On peut dire de ces inflorescences ce qui a été dit de celles du hêtre. Le pédoncule est formé de deux faisceaux libéro-ligneux bien prononcés et porte de 1 à 3 fleurs. Les jeunes bourgeons des feuilles ont à leur base des fleurs uniques, comme chez le hêtre toujours placées plus bas que la fleur femelle. Le pédoncule est ordinairement muni de deux préfeuilles caduques et très périssables. Lorsque le pédoncule porte deux fleurs, le nombre des préfeuilles reste le même. Le *N. Dombeyi* Bl., comme Mirbel l'a démontré sur son dessin, offre un dichasium à trois fleurs disposées régulièrement. Le *N. obliqua* Bl. a des préfeuilles dont la largeur dépasse visiblement l'épaisseur du pédoncule. Le périanthe de cette espèce est très large, presque aplati, irrégulièrement dentelé à sa marge et muni d'un grand nombre d'étamines (jusqu'à 40); les fleurs rappellent beaucoup celles du chêne. Le périanthe de *N. megalocarpa* Reiche, *N. Menziesii* Oerst. et *N. Moorei* Krasser présente le même type. Sa forme et le nombre de ses étamines sont très variables dans ce genre. Chez les différentes espèces on peut constater tous les passages des fleurs à périanthes larges, aplatis, munis d'un grand nombre d'étamines, aux fleurs dont les périanthes sont infundibuliformes, portant un petit nombre d'étamines et ressemblant aux fleurs mâles du hêtre.

III. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

1) Les recherches anatomiques comparées des genres *Fagus* et *Nothofagus*, faites par Solereder (24), font voir que les rayons médullaires du deutéroxylème

[1] Les jeunes fleurs mâles et femelles de beaucoup d'espèces de *Nothofagus* sécrètent la même substance: *N. Dombeyi* Bl., *N. betuloides* Bl. et *N. Pumilio* Krass. ont les feuilles couvertes de poils sécréteurs, disséminés sous forme de petits coussins aplatis.

du hêtre sont nombreux et contiennent beaucoup de vaisseaux par leur structure plus proches de ceux des Bétulacées et des Corylacées que de ceux des *Quercus*, *Castanea* et *Castanopsis*.

2) Les faisceaux libéro-ligneux formant la cupule des *Fagus*, montrent une tendance à la dichotomie, qui dans la partie supérieure de la cupule est souvent trichotomique.

3) Chez le groupe des *Fagacées* les pièces cupulaires présentent un système de rameaux subdivisés selon un type défini. La supposition de Prantl, adoptée par Čelakowsky, que la cupule du hêtre serait composée de quatre cupules incomplètes représentées par quatre lobes, est erronée, chaque pièce d'une cupule ordinaire présentant un rameau muni de préfeuilles.

4) Les préfeuilles primaires (α—β) apparaissent chez le hêtre dans des cas exceptionnels, lors du développement de la fleur médiane, qui est ordinairement réduite et indique le type du genre; cette fleur n'est pas un homologue de celle des *Nothofagus*.

5) Les inflorescences mâles des *Fagus* sont également du type dichasique; ce type est surtout bien prononcé dans les inflorescences faibles, où on peut presque toujours observer la dichotomisation en trois fleurs.

6) Les faisceaux libéro-ligneux des *Nothofagus* ont la même structure que chez le hêtre. Ils se dichotomisent dans la cupule et se divisent ensuite en trois faisceaux; les dichotomies ultérieures sont faiblement accentuées.

7) Presque toutes les espèces du genre *Nothofagus* possèdent une cupule à trois fleurs, dont une primaire, les deux autres secondaires.

8) La cupule des *Nothofagus* fait la dichotomie des pièces cupulaires selon les mêmes règles que chez le hêtre.

9) La particularité caractéristique du genre *Nothofagus* réside dans la présence de préfeuilles primaires ($\alpha\beta$) libres, chez les formes plus réduites bien soudées et réunies aux préfeuilles secondaires (α — $\alpha' \beta'$ et β — $\alpha_{,}$ $\beta_{,}$).

10) La cupule de *Nothofagus Pumilio* Krasser présente un type primitif du genre; elle ne possède que deux pièces cupulaires; celles-ci, assez épaisses, se divisent souvent au sommet en deux ou trois parties qui forment une bractée recouvrant deux formations axiales de la pièce.

11) Plusieurs espèces d'Australie et de la Nouvelle Zélande portent sur leur cupule des spicules sécrétant une substance résineuse; la structure de l'appareil sécréteur offre des affinités avec l'appareil analogue de certaines Euphorbiacées.

12) Les fleurs mâles des *Nothofagus* sont également de nature dichasique; leur nombre ne dépasse pas celui de trois.

13) Il y a analogie complète dans le développement des genres *Fagus* et *Nothofagus*, qui présentent deux groupes parallèles.

14) Les affinités des genres *Fagus* et *Nothofagus* avec d'autres genres de cette famille ont fait l'objet de nombreuses discussions entre les savants. Engler avait indiqué qu'il fallait chercher leurs ancêtres parmi les Fagacées de la flore indo-malaise.

15) Le groupe parallèle du hêtre ayant un ancêtre commun — le genre *Nothofagus* est d'origine antarctique.

Prantl, qui a adopté l'opinion d'Endler, établit pour les Fagacées deux types se distinguant par le caractère des inflorescences: l'un, les Castaneae, comprend les genres *Castanea*, *Pasania* et *Quercus*, dont les inflorescences en épis simples ou dichasiaux sont sans fleurs terminales et présentent une formation axillaire; l'autre, les Fageae, comprend les genres *Fagus* et *Nothofagus*, dont les inflorescences ne sont pas racémeuses, mais présentent des fleurs solitaires ou en groupes dichasiques sur des bourgeons axillaires portant des feuilles. D'après Prantl (21), le premier groupe a une inflorescence en épi ou une inflorescence dichasique, portant en bas des fleurs femelles, au sommet des fleurs mâles; le second groupe, au contraire, porte les fleurs mâles en bas, les fleurs femelles au sommet.

Sans refuser une certaine valeur à cette division, il est toutefois à remarquer que la position mutuelle des fleurs mâles et femelles chez les Fagacées actuelles de la flore indo-malaise ne parle pas précisément en faveur de cette division. Les représentants des deux sous-genres *Pasania* et *Chlamydobalanus* montrent parfois les fleurs femelles au sommet d'une inflorescence en épi, tandis que les fleurs mâles, également situées sur des épis, se trouvent en bas. Cette disposition des fleurs est très nette chez le *Quercus Beccariana* Benth. (Indes Orientales), espèce que Prantl cite comme exemple d'une inflorescence racémeuse, comparable aux fleurs mâles du groupe des Fagacées. Les espèces de chênes appartenant au groupe des *Eupasania* ont parfois les fleurs mâles placées sous les fleurs femelles; cela s'observe par exemple chez le *Quercus cuspidata* Thunb., et le *Quercus lanceolata* Roxb. (Indes Or.), où les feuilles du bourgeon sont transformées en préfeuilles comme on peut le voir chez le *N. Cunninghammi* Oerst. et quelques autres espèces du genre. En général, la question relative à la formation et aux rapports mutuels entre les inflorescences mâles et femelles peut être résolue au moyen du polymorphisme sexuel des *Quercus*.

Oerstedt (17) fait remarquer que les inflorescences mâles et femelles offrent non seulement dans leur forme, mais aussi dans leur mode de développement, un contraste plus grand qu'on ne l'observe d'ordinaire sur la même plante. Les inflorescences mâles sont toujours placées à la partie inférieure du bourgeon de l'année, celles qui ne sont munies que de feuilles écailleuses, ont un axe mince, filiforme et lâche, et sont par suite pendantes. Les inflorescences femelles sont toujours placées a la partie supérieure du bourgeon de l'année, à l'aisselle des

feuilles proprement dites; elles ont des pédoncules épais, fermés, raides et sont par conséquent dressées. Ces pédoncules font parfois défaut (groupe des *Cerris*: *Qu. Cerris* L., *Qu. Vallonea* Kotschy, *Qu. serrata* Thunb., *Qu. dilatata* Lindl., etc.); parfois ils sont très courts ou très gros (groupe des *Erythrobalanus*: *Qu. Phellos* L., *Qu. Xalapensis* Humb. et Bonpl., *Qu. coccinea* Wangh., *Qu. tinctoria* W., etc.), ou bien relativement minces et ayant de 3 à 10 cm de longueur (groupe *Lepidobalanus: Qu. pedunculata* Ehrh., *Qu. sessiliflora* Sm., *Qu. Toza* Bosc., *Qu. pubescens* W., *Qu. lamellosa* Sm., *Qu. alba* L., etc.).

Tandis que ce contraste entre les inflorescences mâles et femelles se montre chez tous les chênes de l'Amérique, de l'Europe et de l'Asie Mineure, il y a de grands groupes naturels de ces plantes, appartenant exclusivement à l'Asie, où il disparaît complètement. Les inflorescences mâles offrent dans ces groupes la même forme et la même position que les inflorescences femelles: dressées et raides, elles sont placées à l'aisselle des feuilles proprement dites ou des bractées. Car à la partie supérieure des bourgeons florifères quelquefois même sur tout le bourgeon (*Qu.* (*Pasania*) *cuspidata* Thunb.), les bractés prennent souvent la place des feuilles proprement dites; parfois les inflorescences donnent lieu, par leur réunion, à une grande inflorescence en forme de panicule (groupe des *Pasania*: par exemple *Qu. sundaica* Bl., *Qu. pachyphylla* Kurz., *Qu. fenestrata* Roxb.; groupe des *Cyclobalanopsis*: *Qu. lamellosa* Sm. (fig. 37).



Fig. 37. *Quercus lamellosa* Sm. des Indes orientales. Une partie de l'inflorescence femelle portant des cupules en dichasiums. (D'après King).

Ainsi le type des chênes paléarctiques, très réduit, offre tous les degrés de passages au type des chênes paléotropiques, c.-à-d. au type ancestral, point de départ des deux groupes principaux des Castaneae et des Fagaceae, dont les représentants dominent actuellement dans les régions paléarctiques.

Prantl conçoit la cupule des *Pasania* comme composée, contenant des fleurs primaires, secondaires et parfois tertiaires. Cependant dans les espèces citées par lui, comme par exemple chez *Qu.* (*Pasania*) *fenestrata* Roxb. (Indes Orientales), cette conception ne trouve pas de point d'appui, puisque sur le dessin de la cupule qu'il donne, la coupe longitudinale ne traverse que deux des trois fleurs du dichasium. Le dessin de cette espèce, donné par King (Ann. Bot. Gard. Calcutta, vol. II, p. 45, pl. 39), ne parle pas non plus en faveur de cupules composées: sur les axes de l'inflorescence femelle du *Quercus fenestrata* Roxb. on peut voir des excroissances qui présentent des dichasies portant de 2 à 3 fleurs qui couvrent le bourgeon floral de tous côtés. Certaines espèces de *Nothofagus* ont des fleurs sessiles, et du même type est la formation de la cupule.

La différence entre les inflorescences femelles et mâles des diverses espèces de ce dernier genre ne se distingue pas de celle que l'on peut observer entre les espèces des chênes paléarctiques, indo-malais et de l'Amérique centrale.

Oerstedt (17) caractérise très bien les particularités des fleurs des Cupulifères en général et des chênes en particulier: «La cupule chez les Cupulifères renferme généralement trois fleurs. Ces cupules uniflores ne sont presque jamais solitaires, mais toujours au nombre de trois; il arrive cependant très souvent que celle du milieu ne se développe pas complètement. Chez la plupart des chênes indiens (sect. *Pasania*), ces trois cupules sont plus ou moins connées à la base et quelquefois même la soudure est bien plus complète. Les fleurs mâles, qui sont en général solitaires à l'aisselle de chaque bractée, sont aussi chez la sect. *Pasania* DC. réunies trois par trois à l'aisselle d'une bractée et de deux bractéoles, de sorte que pour ce qui regarde la position relative des fleurs, les contrastes que présentent les inflorescences mâles et femelles disparaissent ici également».

Baillon (Adansonia, vol. XII, pl. XII, fig. 1) cite un cas de formation dans une jeune cupule de *Qu. hybrida* (?) de dichasium à trois fleurs et en donne le dessin; deux de ces fleurs relativement petites il désigne sous le nom de «fleurs de seconde génération». Ce sont des fleurs réduites, incapables de former une cupule spéciale. Ainsi le type dichasique, en partie affaibli par la réduction, se trouve être le type fondamental de la structure florale des Fagacées.

Concernant les relations entre la famille des Fagacées et toutes les autres familles des Amentacées, Prantl admet que les Fagacées offrent surtout des affinités avec les Bétulacées d'une part, les Juglandacées et les Myricacées d'autre part; il est enclin à les considérer comme type primitif parmi les Amentacées, par suite de leur aptitude à former des fleurs hermaphrodites à ovaires, contenant trois loges et ovules à deux teguments. Dans cette série, les Fagacées et les Bétulacées présentent, d'après Prantl, un degré de développement inférieur en comparaison avec les Juglandacées et les Myricacées.

Chez les Betulacées les ovules n'ont qu'un seul tégument et les cupules font défaut; les fleurs sont dimères au lieu d'être trimères; le périanthe disparaît très souvent, comme par exemple dans les fleurs mâles des Corylacées et dans les fleurs femelles de Bétulacées; les fleurs mâles et les groupes dichasiques sont soudés aux bractées; les filaments sont ordinairement divisés, ou bien, comme par exemple chez les *Alnus*, faiblement réunis par un connectif.

Toutes ces données démontrent que les Bétulacées et les Corylacées se divisaient déjà de bonne heure en deux séries: les Corylacées, chez lesquelles les préfeuilles des fleurs femelles sont sans bractées communes, forment un involucre floral et les fleurs mâles sont sans périanthe; et les Bétulacées, chez lesquelles les préfeuilles des fleurs femelles ont des bractées communes, soudées dans une écaille indépendante du fruit, et des pièces florales femelles, sont dépourvues de périanthe.

Les Juglandacées et les Myricacées ont des ovaires uniloculaires et présentent en général beaucoup moins d'affinités avec les Fagacées. Les inflorescences mâles montrent parfois (*Carya*) des dichasies à trois rameaux florifères; les fleurs femelles sont toujours disposées au sommet du bourgeon. Cette famille se rapproche donc plutôt de celle des Bétulacées, dont les inflorescences en dichasies ont deux ou trois fleurs. Les bractées et les deux préfeuilles sont souvent soudées, rappellant les préfeuilles soudées des *Nothofagus*.

Les inflorescences femelles chez les Corylacées forment des dichasies à deux fleurs, la fleur médiane étant réduite; chaque fleur possède un périanthe à six lobes et une cupule foliacée, formée de trois feuilles (une préfeuille de la fleur médiane réduite et deux préfeuilles des fleurs développées), ce qui correspond aux préfeuilles des *Nothofagus*. Le genre *Carpinus*, par ses écailles, ses bractées, la forme et le plissement de ses feuilles, a une grande ressemblance avec le hêtre. Se basant sur des recherches d'anatomie comparée, Boubier (6) démontre que la structure anatomique de l'organe végétatif des Bétulacées et des Corylacées indique de proches affinités entre les Fagacées et les Corylacées: en effet, chez les *Carpinus*, les *Distegocarpus* et les *Ostrya*, les cristaux d'oxalate de chaux sont immergés dans le mésophylle du limbe des feuilles et ont la forme de gros rhomboèdres, indice caractéristique pour les *Fagacées*, tandis que chez les Bétulacées ces mêmes cristaux forment de petits oursins.

Leningrad
le 1 juillet 1933.

BIBLIOGRAPHIE

1. Baillon H. Traité du développement de la fleur et du fruit. Adansonia, t. 12, 1876—1878, p. 12.
2. Benson M. J. A Contribution to the Embryology of the Amentiferae. Trans. Linn. Soc., sér. 2, vol. III, 1894.
3. Benson M. J. and Welsford E. J. The Morphology of the Ovule and Female Flower of Juglans regia and of a few Allied Genera. Ann. of Bot., vol. XXIII, October 1909, p. 623—633 with 8 Figures in the Text.
4. Bonnier G. et Leclerc du Sablon. Cours de botanique, Paris, vol. I, 1901.
5. Berridge E. M. The Structure of the Flower of Fagaceae and its Bearing on the Affinities of the Group. Ann. of Bot., vol. XXVIII (1914), p. 509—526, with 9 Figures in the Text.
6. Boubier A. M. Recherches sur l'anatomie systématique des Betulacées-Corylacées. Thèse. Gènes, 1896.
7. Čelakowsky J. Über die Cupula von Fagus und Castanea. Jahrb. wiss. Bot., XXI, 1900.
8. Cole L. W. Teratological phenomena in the inflorescens of Fagus sylvatica. Ann. of Bot., vol. XXXII (1923), p. 147—150 with Textfig.
9. Cotte I. Remarques au sujet de la cupule des chênes et de ses écailles. C. R. Soc. Biol., Paris, vol. LXXII (1912), p. 1107—1109.
10. Döll J. Ch. Zur Erklärung der Laubknospen der Amentaceen. Frankfurt a. M., 1848.
11. Eichler A. Blüthendiagramme, Bd. I, 1875, Bd. II, 1878, Leipzig.
12. Hallier H. Über Juliania, eine Terebinthaceen Gattung mit Cupula, Dresden, 1908.
13. Hallier H. L'origine et le système phylétique des Angiospermes. Arch. Néerl. sci. nat., sér. 3 B t. I, 1912.

14. Henry A. Beitrag zur Kenntniss der Laubknospen. Nova Acta Physicomedica Acad. caesareae Leop.-Carol., vol. XVIII (1836), S. 532—533 mit 2 Steindrucktafeln.
15. Hutchinson J. The Families of Flowering plants. I. Dicotyledons arranged according to a new system based on their probable phylogeny, London, 1926.
16. Lendner A. Sur la cupule des Fagacées. Bull. Soc. bot. Genève, vol. VIII (1916), p. 161—166.
17. Liebmann F. M. Chênes de l'Amérique tropicale. Ouvrage posthume, achevé et augmenté d'un aperçu sur la classification des chênes en général par A. S. Oersted, Copenhague, 1868.
18. Palibine J. W. Sur la cupule des Fagus. Bull. Soc. bot. Genève, 2 sér., vol. I (1909).
19. Palibine J. W. Notes sur la morphologie florale du hêtre (Fagus). Bull. Acad. Sci., St.-Pétersbourg, 1910, № 2.
20. Pauchet L. Recherches sur les Cupulifères. Ann. sci. nat.. 9 sér., vol. VIII, p. 301—352.
21. Prantl K. Beiträge zur Kenntniss der Cupuliferen. Engler's Bot. Jahrb., Bd. VIII. H. 5, Leipzig, 1887.
22. Schacht H. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse, Berlin, 1854.
23. Schumann K. Prakticum für morphologische und systematische Botanik, Jena, 1904.
24. Solereder H. Systematische Anatomie der Dicotyledonen, Stuttgart, 1899.
25. Wettstein R. Handbuch der systematischen Botanik, 3 Aufl., Wien, 1924.

И. В. ПАЛИБИН. О МОРФОЛОГИИ ЦВЕТОВ БУКОВЫХ РАСТЕНИЙ

РЕЗЮМЕ

Работа посвящена изучению морфологии цветочных органов растений семейства буковых. Автор в исторической последовательности излагает историю вопроса с начала XIX столетия до настоящего времени, уделяя главным образом внимание двум родам (*Fagus* и *Nothofagus*).

Детально прослежена история изучения природы плюски у буковых растений и рассмотрены различные теории ее происхождения.

В экспериментальной части работы изложены результаты наблюдений автора над развитием цветов и плодов буков северного полушария (*Fagus*) и буков южного полушария (*Nothofagus*) на нормальных и анормальных цветочных соцветиях.

Результаты наблюдений автора сведены к следующим положениям:

1) Подтверждаются наблюдения Солередера, показавшего, что группа буковых растений имеет анатомическое строение древесины, более близкое к березам и орешникам, чем к дубу и каштану.

2) Сосудисто-волокнистые пучки плюски бука имеют тенденцию к дихотомичности, а в верхней части к трихотомичности.

3) У группы буковых лопасти плюски представляют систему ветвлений, делящихся по определенному типу. Предположение Прантля, принятое Челяковским, о том, что плюска образуется четырьмя неполными плюсками, представленными в виде четырех лопастей, автор считает ошибочным; по его мнению, каждая лопасть есть укороченная ветвь, снабженная прилистниками, а вся плюска представляет собой четыре ветви укороченного соцветия, построенного по дихотомическому типу.

4) Первичные прилистники ($\alpha - \beta$) плюски появляются у бука в исключительных случаях, именно тогда, когда развивается срединный цветок, обычно редуцированный, который характеризует тип рода и является гомологом такого же цветка у *Nothofagus*.

5) Тычиночные соцветия у бука построены по дихазиальному типу.

6) Сосудисто-волокнистые пучки плюски у рода *Nothofagus* такого же строения, как и у бука; обычно они сначала дихотомизируют, а затем делятся на три пучка.

7) Почти все виды рода *Nothofagus* имеют плюску с тремя цветками, из которых срединный является первичным, а боковые — вторичными.

8) Дихотомизация сосудисто-волокнистых пучков лопастей у представителей рода *Nothofagus* следуют тому же принципу, как и у бука.

9) Род *Nothofagus* характеризуется присутствием на плюске свободных прилистников ($\alpha - \beta$); у форм редуцированных они срастаются и соединяются с вторичными прилистниками ($\alpha' - \alpha' \beta'$ и $\beta_{,} - \alpha_{,} \beta_{,}$).

10) Плюска у *Nothofagus Pumilio* Krasser представляет примитивный тип; она образована двумя лопастями, разветвляющимися на верхушке, и имеет прицветник прикрывающий два осевых образования лопасти.

11) Некоторые виды рода *Nothofagus* из Австралии и Новой Зеландии имеют плюску, снабженную колючками, выделяющими резиноподобное вещество; строение выделяющего аппарата имеет некоторые черты сходства со строением такого же аппарата у некоторых молочайных растений.

12) Тычиночные цветы у представителей рода *Nothofagus* построены по дихазиальному типу; число их обычно не превышает трех.

13) Существует несомненно полная аналогия в развитии родов *Fagus* и *Nothofagus*, образующих две параллельных линии развития.

14) Изученная группа буковых имеет, повидимому, происхождение из областей индо-малайской флоры и является генетически связанной с родами *Castanea*, *Castanopsis*, *Pasania* и *Quercus*.

15) Параллельная с буком по развитию группа, имевшая с ним общего родича— род *Nothofagus*, происходит из антарктических областей.

В заключение рассмотрены черты сходства и различия буковых растений по сравнению с различными близкими группами сережчатых растений на ряде примеров, приведенных по отдельным родам и семействам палеарктической и индо-малайской флоры.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

К ВОПРОСУ О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ ВЫСШИМИ РАСТЕНИЯМИ И НИЗШИМИ ОРГАНИЗМАМИ

I. О сожительстве между растениями, содержащими латекс, и микроорганизмами

А. А. ИСАКОВОЙ

(*Представлено академиком* **А. А. Рихтером**)

Вопрос о взаимодействии между зелеными растениями и различными группами низших организмов в самых различных проявлениях от классического симбиоза до явлений паразитизма имеет очень большую историю и соответственно этому обширную литературу. Однако чем шире идет изучение этой проблемы, тем больше возникает вопросов, требующих своего разрешения.

Классические примеры симбиоза, как микоризы у древесных пород или клубеньковые у бобовых, были разрешены экспериментально и получили свое объяснение в ряде больших работ.

На очередь стал ряд вопросов более запутанный из того же ряда — это разрешение вопроса о ризосфере, где взаимодействуют не две группы микроорганизмов, а несколько. И о той роли, которую они играют при взаимодействии с корневой системой, можно лишь говорить, как о предположении. Здесь перед исследователем встает целый ряд новых вопросов, требующих своего разрешения. Не менее интересным для разрешения является и вопрос о населенности латекса у некоторых растений. Сущность этого рода сожительства остается еще далеко не выясненной, так как и указаний в литературе по этому вопросу нам не удалось найти.

Перечень этих примеров, приведенный очень сжато, говорит лишь о том многообразии вопросов, которые скрывает в себе проблема взаимоотношений между этими двумя типами организмов.

В нашем исследовании мы коснулись разрешения последнего вопроса. Поводом к его постановке послужили наблюдения Л. Б. Левинсона над латексом известных каучуконосов, кок-сагызом и тау-сагызом. Им было обнаружено присутствие амеб и жгутиконосцев в латексе этих растений.

Исходя из этих указаний, нам представлялось необходимым охватить наблюдением более широкий круг растений с тем, чтобы решить вопрос, насколько широко в растительном мире представлено подобного рода сожительство.

Пользуясь любезно предоставленной проф. Л. Б. Левинсоном методикой, было приступлено к сбору материала. Для проведения работы пользовались представителями древесных пород, содержащих латекс, кустарниковых и травянистой флорой. Всего для анализа было взято до 50 различных представителей растительного мира. В случае исследования травянистой флоры брались не только различные семейства, но иногда различные виды одного и того же семейства.

Методика работы

Растения — древесные и кустарниковые породы — брались небольшими ветками, с тем чтобы провести отдельно анализ латекса в стебле и листе. Травянистые объекты брались целиком, т. е. все растение, включая корень и надземную часть.

Исследование латекса всегда проводилось на свежем материале. Обработка материала сводилась к следующему: корень тщательно обмывался от приставшей почвы сильной струей водопроводной воды, затем производилась отмывка в дистиллированной воде. После просушивания фильтровальной бумагой производилась непродолжительная стерилизация поверхности корня спиртом. После этих манипуляций делался прямой надрез корня фламбированной бритвой. Выступивший латекс наносился петлей на стекло, и делался по возможности быстро тонкий мазок покровным стеклом. После высыхания мазок фиксировался чистым метиловым спиртом и затем красился по Гимза в течение 15 мин. с двойной сменой краски. Просмотр производился с масляной имерсией и сильным окуляром. Исследование травянистой флоры велось по органам — корень, стебель и лист. Если растение имело высокий стебель, то просматривалась как нижняя зона, так и верхняя.

Результаты исследования

В результате исследования весь материал был разбит на три группы.

В первую группу (см. табл. 1 группа 1) вошли растения, у которых не был обнаружен латекс, или он имелся в таком незначительном количестве, что взять его асептически было почти невозможно. Во всех случаях не было обнаружено никакой сопутствующей микрофлоры. Сюда отнесены из древесных — некоторые виды *Acer, Morus* и др., из кустарниковых *Evonymus*, из травянистых *Campanula* и *Jurinea* и др.

Во вторую группу отнесены представители, имеющие в латексе одну лишь бактериальную флору (см. табл. 2, группа 2). Из древесных в нее вошли

различные виды *Ficus, Acer, Maclura aurantiaca* и др. и ряд травянистых. Отмечено, что некоторые растения, исследуемые в очень раннем возрасте (проростки) в своем латексе имели лишь одну бактериальную флору, при переходе же в стадию цветения их латекс обогащался амебами и жгутиконосцами. Подобное явление наблюдалось у *Taraxacum* 101/105, т. е. в каучуконосе, найденном сотрудниками лаборатории и обладающим, по данным микрохимического анализа, бо̀льшим количеством каучука, чем кок-сагыз, и у *Euphorbia orientalis*.

Кроме того, наблюдениями над латексом в этой группе растений установлено, что при большей населенности латекса отмечается и большая его свораичиваемость. Например, свораичиваемость латекса *Ficus elastica* настолько велика, что едва удается сделать мазок, при малейшем промедлении он превращается в тяжи. Микроскопический анализ дал картину громадного скопления бактерий, представлявших собою микроскопически чистую культуру. Различные растения этой группы населены морфологически отличающимися микроорганизмами, но в каждом отдельном случае это микроскопически чистая культура.

В третью группу растений вошли представители, в латексе которых обнаружены три группы низших организмов: бактерии, жгутиконосцы и амебы. В эту группу входят почти все травянистые растения.

Отмечается определенная закономерность в распределении микрофлоры по органам у стеблистых растений; она выражается следующим образом: корень — в латексе обнаружены бактерии, амебы в очень большом количестве и жгутиконосцы. Зачастую приходилось наблюдать картину заглатывания амебами бактерий. В районе большого скопления амеб наблюдалось почти полное отсутствие бактерий. Это дает повод к предположению, что амебы пожирают микроорганизмы, населяющие латекс. В стебле — соотношения групп в количественном выражении несколько меняются, т. е. превалируют бактерии, менее представлены жгутиконосцы, еще меньше амебы. В листе указанные перемещения в группах выражены еще более четко. Бактериальная флора в сильной мере увеличена, амебы и жгутиконосцы появляются очень редко. Необходимо отметить, что и от этой более или менее выраженной закономерности иногда встречаются отклонения, например, у некоторых растений в листе наблюдается вообще уменьшение бактерий по сравнению со стеблем, но в таких случаях не наблюдалось вовсе присутствия амеб и жгутиконосцев.

Необходимо отметить, что у розеток подобной закономерности не отмечено.

После проведения исследований нам удалось, благодаря любезности Д. И. Сосновского, предоставившего в наше распоряжение материалы по биохимическому и микрохимическому анализам некоторых растений, проведенным экспедицией Института каучука. Сопоставление микрохимического и биохимического анализа

по ряду растений не дает достаточно удовлетворительных и согласованных результатов. Это объясняется тем, что анализы производились разновременно и относятся к разным стадиям развития растения. Этим данным надо придавать лишь относительное значение. Оказалось, что почти все растения за редким исключением являются в той или иной степени каучуконосами. Однако определенной корреляции между данными химического анализа и бактериологического не было отмечено. Корреляция наметилась скорее между свoрачиваемостью латекса и его населенностью. Особенно ярко это соотношение выявилось у *Ficus*, *Tragopogon* и *Taraxacum*, латекс которых населен особенно сильно. Очень малою свoрачиваемостью латекса характеризуются виды *Euphorbia*, но и населенность его незначительна.

Кроме того, выявилось, что микробное население латексов различных растений представлено не идентичной по своему морфологическому виду флорой.

Возвращаясь к сравнению нашего материала с данными биохимического и микрохимического анализа, приходится отметить, что накопление каучука у растений в сильной мере варирует в зависимости от периода вегетации. Повидимому, было бы небесполезным проследить населенность латексов по срокам вегетации или фазам развития, тем более, что уже случайные наблюдения этого года дают возможность сделать заключение о том, что население латекса не остается во во все фазы развития однородным. Возможно, что при таком подходе была бы уловлена корреляция между населенностью латекса и накоплением каучука.

К большому сожалению, по ряду технических причин и недостатку аппаратуры мы не могли провести количественного учета микроорганизмов в латексе различных растений. Но простой микроскопический анализ дает право заключить, что населенность латексов различных растений не одинакова.

Таким образом в результате исследований наметились следующие выводы:

1. В природе сожительство между зелеными растениями, содержащими латекс, и микроорганизмами представлено очень широко.

2. Основной флорой, населяющей латекс, являются бактерии; амебы и жгутиконосцы появляются позже.

3. Бактериальное население латекса всегда представляет чистую микроскопическую культуру, загрязнение наблюдается за счет амеб и жгутиконосцев.

4. В каждом отдельном виде растений это своя особая морфологически отличная от других флора.

Этой работой, носившей рекогносцировочный характер, наметилась и дальнейшая разработка вопроса в таком виде:

1. Количественное сравнение населенности латексов различных растений по фазам развития.

2. Изучение физиологии и биохимии микроорганизмов, населяющих латекс, целью выявления их роли для растительного организма.

3. Изучение специфичности растений в отношении к различным бактериям, населяющим латекс.

4. Изучение роли бактерий, амеб и жгутиконосцев в физиологическом обмене латексных растений.

Тифлисский Ботанический институт.
Лаборатория физиологии и анатомии растений.

A. ISAKOVA. ON THE RELATIONSHIP BETWEEN HIGHER PLANTS AND LOWER ORGANISMS. I. ON THE ASSOCIATION OF PLANTS CONTAINING LATEX WITH MICROORGANISMS.

1) The association of green plants contaning latex with microorganisms is widespread in nature.

2) Latex is inhabited mainly by bacteria; amoebae and Mastigophora appear later.

3) The bacterial population of latex is usually a pure microscopic culture, the pollution being due to amoebae and Mastigophora.

4) In each individual species of plants this flora is specific and morphologically differing from others.

Further work on the problem is being done.

(Табл. 1, 2 и 3 см. стр. 388—395)

ГРУП

№	Название растения	Данные микрохимического анализа на каучук			Аналитик
		корень	стебель	лист	
1	*Campanula Aucheri compacta*	много в коре	—	—	Прокофьева 22 VIII
		следы	—	мало	» 22 VIII
		о мало	—	порядоч.	» 29 VI
		о. мало	—	порядоч.	Сидорова 16 VIII
2	» *Bayerniana*	мало	следы	нет	по Гроссгейму 13 VII
3	» *Raddeana*	мало	о. мало	немного	Прокофьева 13 VII
4	» *crispa*	о. мало	о. мало	—	» 1 VII
5	» (бакурьяиская) вид не определен	—	—	—	—
6	*Periploca graeca*	мало	о. мало	немного	Сидорова 20 VI
		—	нет	следы	по Гроссгейму 26 V
		—	следы	мало	» » 26 V
7	*Evonymus latifolius* [1]	—	следы	мало	Сидорова 19 VI
		порядоч.	следы	о. мало	Медведев 2 VII
		о. мало	следы	следы	» 2 VII
		о. мало	следы	следы	» 2 VII
		много	немного	—	Сидорова 7 VI
8	*Ev. verrucosa* [1]	много	немного	—	Сидорова 7 VI
		порядоч.	следы	о. мало	Медведев 2 VII
		много	следы	следы	» 2 VII
9	*Ev. sempervirens* [1]	мало	мало	мало	Сидорова 15 VI
10	*Ev. europaeus* [1]	много	следы	следы	Сидорова 11 VI
11	*Jurinea stachodifolia*	—	—	—	—
12	» *carthaliniana*	много?	—	мало	Сидорова 15 V
		мало	—	мало	» 15 V
		много?	—	мало	» 15 VI
13	*Jur. arachuoidea*	мало	—	мало	» 4 VI
		мало	—	мало	» 27 V
		следы	—	следы	» 11 VII
14	*Acer campestre*	—	нет	нет	Карпова 18 VI
		—	о. мало	о. мало	Сидорова 29 V
15	» *ibericum*	следы	следы	о. мало	Сидорова 27 V
		—	—	немного	» 27 V
16	» *tataricum*	—	—	мало	Сидорова 17 V
		—	—	немного	» 27 VII
17	*Epuhorbia condylocarpa*	мало	нет	—	Прокофьева 27 VIII
		мало	о. мало	о. мало	» 27 VIII
18	*Morus nigra*	—	о. мало	о. мало	Медведев 27 VIII
		—	следы	следы	Сидорова 17 V
19	» *alba*	—	следы	следы	Сидорова 2 VII
20	» *nigra* f. *urticifolia*	—	—	—	—
21	*Bocconia cordata*	—	—	—	—

[1] Как микрохимический, так и биохимический анализ относятся к наличию в растении гуттаперчи.

Таблица 1

ПА № 1

Данные биохимического анализа в % каучука			Аналитик	Данные бактериологического анализа			Примечание
корень	стебель	лист		корень	стебель	лист	
0.34	—	—	Щербинина	нет	нет	нет	Группа характеризуется или полным отсутствием латекса или таким незначительным его количеством, что взять его для анализа асептически невозможно
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	нет	нет	нет	
—	—	—	—	нет	нет	нет	
—	—	—	—	нет	нет	нет	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	0.75	Гроссгейм	»	»	»	
—	—	0.55	»	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	
—	—	—	—	»	»	»	

ГРУП

№	Название растения	Данные микрохимического анализа на каучук			Аналитик
		корень	стебель	лист	
1	*Taraxacum* 101 (105) проростки . . .	—	—	—	—
2	*Taraxacum* kok-saghyz	—	—	—	—
3	*Euphorbia orientalis* (прор.)	о. мало нет	— нет	нет нет	Прокофьева 4 VIII Гроссгейм 7 VI
4	*Vinca herbacea*	—	нет	мало	Гроссгейм 7 XI
5	*Campanula alliariaefolia*	— следы о. мало	— — о. мало	много — немного	Прокофьева 19 X » 19 X » 28 VI
6	*Euphorbia* sp. (вид не определен) . .	—	—	—	—
7	*Ficus macrophylla*	—	—	—	—
8	*Ficus japonica*	—	—	—	—
9	*Ficus elastica*	—	много	нет	Гроссгейм 22 VI
10	*Ficus carica*	—	мало	немного	Сидорова 29 V
11	*Maclura aurantiaca*	—	мало	много	Гроссгейм 22 VI
12	*Acer platanoides*	—	нет	нет	Прокофьева 19 IX
13	*Acer laeactum*	—	о. мало	немного	Сидорова 17 V
14	*Morus nigra* f. *latifolia*	—	—	—	—

Таблица 2

ПА № 2

Данные биохимического анализа на каучук, выраж. в %			Аналитик	Данные бактериологического анализа		
корень	стебель	лист		корень	стебель	лист
—	—	—	—	Наличие большого колич. бактерий	—	Наличие тех же бактерий
—	—	—	—	Масса бактерий, палочки, толсты, сильно красятся по Гимза	—	Бактерии идентичны с находящ. в корне
— —	— —	— —	— —	—	Наличие бактерий, тонкие длинные палочки	Те же самые, что в стебле
—	—	—	—	—	Наличие бактерий	—
— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	Латекс густо набит кокками (мелкие)	Те же самые организмы
—	—	—	—	Большое количество бактерий	Незначит. наличие бактерий	—
—	—	—	—	—	Латекс набит бактериями. Палочки утолщенные посредине	Бактерий меньше, они того же вида
—	—	—	—	—	Наличие бактерий овальной формы	То же самое, что и в стебле
—	—	—	—	—	Микроорг. овальной формы	То же, что и в стебле
—	—	—	—	—	Очень мелкие бактерии	То же, что и в стебле
—	—	—	—	—	Масса бактерий овальной формы	То же, что и в стебле
—	—	—	—	—	Наличие бактерий в большом количестве	То же, что и в стебле
—	—	—	—	—	Наличие мелких кокков	То же, что и в стебле
—	—	—	—	—	Бактерии очень мелкие, близкие к коккам	Не обнаружено

ГРУП

№	Название растений	Данные микрохимического анализа на каучук			Аналитик
		корень	стебель	лист	
1	*Tragopogon graminifolius*	мало немного мало мало	мало мало — следы	— мало мало следы	Прокофьева 27 VI » 27 VI » 27 VI Медведев 17 VII
2	*Scorzonera maius*	—	—	—	—
3	*Scorz. eriosperma*	немного мало следы мало	следы мало немного много	мало мало мало много	Сидорова 7 VI » 7 VI » 7 VI Гроссгейм 1 VI
4	*Scorz. tau-saghys*	мало	—	—	Карпова 29 VI
5	*Chondrilla acantholepis*	мало мало — мало	о. мало — о. мало о. мало	— мало — мало	Гроссгейм Прокофьева » »
6	*Campanula alliariaefolia*	— следы о. мало	— — о. мало	много — немного	» » »
7	*Taraxacum vulgare*	о. мало	—	о. мало	Сидорова 9 IV
8	*Taraxacum laevigatum*	мало	—	мало	Гроссгейм 26 VI

Таблица 3

ЛА № 3

Данные биохимического анализа на каучук, выраж. в %			Аналитик	Данные бактериологического анализа		
корень	стебель	лист		корень	стебель	лист
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	Наличие бактерий, кокки. Изредка амебы	Много бактерий, местами попадаются амебы и жгутиконосцы мелкой формы	Масса микроорг., отсутствие амеб
—	—	—	—	Наличие бактерий овальной формы, много амеб	Много бактерий того же типа, меньше амеб и жгутиконосцы	Все поле зрения покрыто микробами, очень редко жгутиконосцы
— — — 1.2	— — — 0.07	— — — —	— — — —	Наличие микроорг. кокк, амебы и жгутиконосцы	Бактерии того же типа. Очень мало жгутиконосцев и амеб	—
—	—	0.6	Гроссгейм	Очень много мелк. палочек, близ. к коккам. Масса амеб	—	Все поле зрения усеяно бактериями, очень мало амеб
— 0.59 0.22 —	— — — —	— — — —	— Щербинина » —	Много бактерий, амеб, жгутиконосцев	Снижена бактер. флора, очень мало и амеб	Не обнаружено
— — —	— — —	— — —	— — —	Не исследов.	Латекс густо набит кокками, мало амеб	Незначительное количество кокков
—	—	—	—	Латекс густо набит бактер., микроскопически чистая культура. Очень мало жгутикон. и амеб	—	В латексе много микроорганизмов, палочки идентичные с палочками корня. Очень мало амеб и жгутикон.
—	—	—	—	Микроорг. овальн. формы, единицы амеб и жгутикон.	—	Масса микроорг., единицы жгутиконосцев и амеб

ГРУП

№	Название растений	Данные микрохимического анализа на каучук			Аналитик
		корень	стебель	лист	
9	*Euphorbia aspera*	—	—	—	—
10	*Cichorium Jntybus*	следы нет нет	следы нет нет	немного нет нет	Прокофьева 17 VI Медведев 17 VI Гроссгейм
11	*Reichardia dichotoma*	мало нет	мало следы	мало нет	Прокофьева 17 VI Гроссгейм 2 VII
12	*Lactuca scariola*	немного мало немного много	нет следы немного немного	— следы — мало	Прокофьева 13 IX Гроссгейм 20 V » » 19 VII
13	*Euphorbia orientalis* (цветен.) . . .	—	—	—	—
14	*Leontodon danubialis*	—	—	—	—
15	*Gomphocarpus fruticosus*	—	следы	мало	Гроссгейм 14 VI
16	*Vinca maior*	—	—	—	—
17	*Apocynum venetum*	—	—	—	—

П А № 3

(Продолжение)

Данные биохимического анализа на каучук, выраж. в %			Аналитик	Данные бактериологического анализа		
корень	стебель	лист		корень	стебель	лист
—	—	—	—	—	Очень мало бактерий, изредка амебы	Картина та же, только еще меньше амеб
0.06 — —	— — —	— — —	Щербинина — —	Масса микроорг., небольшая палочка, изредка амебы	Значительно меньше бактерий, амеб нет	—
— —	— —	— —	— —	Большое количество бактерий, утолщенные посредине палочки, амеб немного	(Верхняя часть стебля) мало микроорг., полное отсутствие амеб	—
— — 0.11 0.31	— — — —	— — 0.65 —	— — Карпова »	Очень много бактерий, много амеб жгутиконосцев	(Нижняя часть) очень много бактерий, амеб мало. (Верхняя часть) только бактерии, амеб нет	Только бактерии
—	—	—	—	Очень много микроорганизм., редко амебы	Масса микроорг., очень мало амеб	—
—	—	—	—	Бактерии кокки — много, амебы, жгутиконосцы	—	Те же микроорг., амебы почти отсутствуют
—	—	—	—	Не исследов.	(Нижняя часть) кокки, много, изредка жгутиконосцы. (Верхняя часть) та же картина	Масса микроорг., очень мало жгутиконосцев
—	—	—	—	Много бактерий овальной формы, много амеб	Микроорг. той же формы, мало амеб	Много микроорг., очень мало амеб
—	—	—	—	—	—	—

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles

Отделение математических и естественных наук

ВЫТЕКАНИЕ И КОАГУЛЯЦИЯ ЛАТЕКСА У *SCORZONERA TAU-SAGHYZ*

Н. Н. КИСЕЛЕВА и К. А. КУЗЬМИНОЙ

(Представлено академиком А. А. Рихтером*)*

В корнях, каудексах и листьях тау-сагыза (*Scorzonera Tau-saghyz*) заключается латекс в двух видах — в виде густой жидкости белого цвета и в виде нитеобразных затвердевших включений, пронизывающих все органы растения. Есть указания на то, что относительное количество той и другой формы латекса меняется в зависимости от сезона. Так, ранней весной, по наблюдению Атабаевской станции Научно-исследовательского ин-та каучука и гуттаперчи, в корнях тау-сагыза содержится значительно больше жидкого латекса, в середине же лета его значительно меньше, относительно количества нитей наблюдается якобы обратное соотношение. Относительное количество того и другого латекса зависит, повидимому, от содержания воды в растении, и увеличивающийся водный дефицит ведет к коагуляции латекса. Это положение экспериментально не было подтверждено, но a priori оно казалось достаточно вероятным.

В нашей работе мы задались целью изучить содержание жидкого латекса в растении по вытеканию его при уколе и установить его суточный баланс в растении. Кроме того, мы попытались выяснить влияние водного баланса на коагуляцию латекса внутри растения, т. е. на превращение капельно-жидкого вещества в затвердевшие нити. Последнюю часть работы мы, к сожалению, не могли за недостатком времени провести более полно, и нам пришлось ограничиться установлением лишь некоторых предварительных данных.

Методика определения количества вытекающего латекса была та же, как описанная нами в другой нашей работе по исследованию латекса у хондриллы (1). Методика состояла в том, что после укола булавкой в определенное место выступающая из ранки капелька латекса собиралась на заранее нарезанные кусочки фильтровальной бумаги. Эти кусочки тут же на месте перед взятием пробы взвешивались на крутильных весах Гартмана и Брауна с навеской до 0.5 г, после взятия пробы тотчас взвешивались вторично, по разнице в весе определялось количество свежего латекса.

В виду того, что один укол давал очень малое количество латекса, мы производили по нескольку уколов в той же зоне, и все капельки млечного сока собирались обычно на один и тот же кусочек фильтровальной бумаги, лишь в единичных случаях при обильном выделении латекс собирался на две бумажки. Расчет же количества латекса мы всегда вели на 1 укол (среднее количество из всех уколов), из этого расчета приведены в таблицах все числовые данные. Чтобы внести поправку на возможное изменение в весе самой фильтровальной бумажки за то время, как с ней производилась работа, мы брали обычно несколько контрольных кусочков и, не собирая на них латекса, проделывали на воздухе с ними те же манипуляции, как и с опытными. Изменение их в весе, если такое имело место, мы вносили в виде поправок в наши вычисления. Пробы латекса брались нами из листа, из каудекса (стебля) и из корня, в последнем случае в некоторых опытах пробы брались с разной глубины.

Взятие проб латекса у тау-сагыза по сравнению с хондриллой представляло бо́льшие трудности, так как в отличие от последней латекс тау-сагыза значительно гуще и очень быстро коагулирует на воздухе. Иногда коагуляция происходит настолько быстро, что латекс не успевает выйти наружу и застывает в канале, образуемом уколом. Поэтому работа требует быстроты манипуляций и некоторой ловкости, что впрочем скоро достигается при известном навыке.

Исследование наше производилось в 1932 г. в июле — на естественных зарослях тау-сагыза в горах Кара-Тау, в августе — на плантациях. В этот период, накануне конца вегетации, количество жидкого латекса в растениях, повидимому, значительно уменьшилось по сравнению с началом лета, что, конечно, понизило интерес работы, но все же не могло лишить ее известного значения.

В нашу задачу входило изучение суточного вытекания латекса у разных форм тау-сагыза. Из большого обилия форм мы выбрали лишь три, характеризуемые шириной листовой пластинки. Формы эти следующие: широколистная или ланцетная, узколистная линейная и наиболее узколистная шиловидная. Эти формы, кроме морфологических признаков, различаются еще и по их физиологическим особенностям, в частности по интенсивности транспирации, как это показано в другой работе (2). Мы ставили наши опыты как над обычными нормальными кустами тау-сагыза, так и над регенерантами, т. е. над кустами, отросшими после прошлогодней копки. По физиологическим свойствам, как видно из только что указанной работы, регенеранты и нормальные растения также несколько различаются.

Обычно латекс брался не с одного куста одной и той же формы, а с нескольких (3—5) кустов, и выводилась средняя величина. Таким образом количество опытов было значительно больше, чем приведено в таблицах. Пробы латекса брались или в течение круглых суток через 2—3-часовые промежутки

времени, или в некоторых случаях лишь в дневные часы. Одновременно отмечались температура и влажность воздуха, последнее психрометром Ассмана.

В опытах 10 VII работа велась на северном склоне ущелья в урочище Кара-Сай с широколистной (ланцетной) и узколистной (линейной) формами нормальных кустов тау-сагыза. Уколы производились в корень на глубине 4 см под корневой шейкой. Пробы брались через каждые два часа, с 5 ч. утра до 3 ч. ночи.

Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

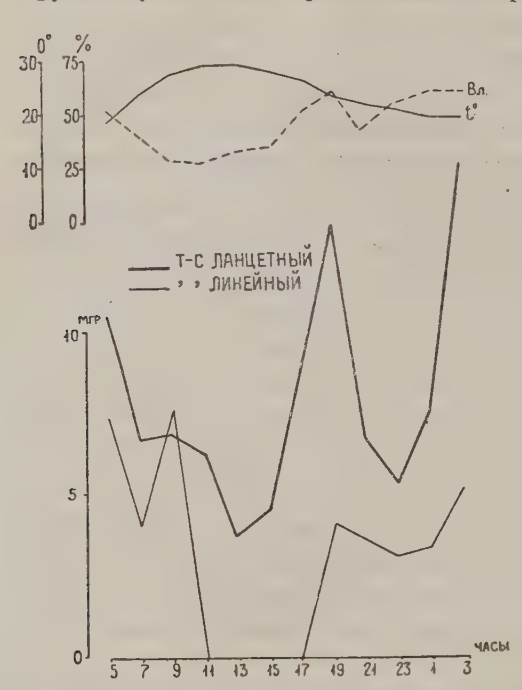
10 июля. Среднее количество свежего латекса на 1 укол в мг

Часы наблюдений	Количество латекса		t°	Относительная влажность воздуха
	Широколистный	Узколистный (линейный)		
5	10.5	7.3	18.2	51%
7	6.6	4.0	23.7	39
9	6.7	7.5	26.6	28
11	6.2	0	28.4	27
13	3.8	0	28.4	32
15	4.5	0	27.4	34
17	9.1	0	26.0	49
19	13.4	4.1	22.8	59
21	6.7	3.7	21.4	41
23	5.2	3.1	20.2	54
1	7.6	3.5	18.6	58
3	15.0	5.2	18.6	58
Среднее	7.1	3.2	23.4	44.2%

Как видно из приведенной таблицы, общее количество вытекавшего латекса у широколистной формы было в два раза больше, чем у формы узколистной. На фиг. 1 результаты опыта представлены графически. Кривая широколистной (ланцетной) формы идет значительно выше кривой узколистпой (линейной). Обе кривые имеют трехвершинный характер с максимумами в 9 ч. (у широколистной формы максимум этот выражен очень слабо), в 19 ч. и в ночные часы 3—5 ч. К 7 ч. утра наблюдается резкое падение обеих кривых, наступает первый минимум, в полуденные часы (в 13 ч. для широколистной формы) наступает второй минимум, причем у тау-сагыза линейной формы в эти часы (11—17) совершенно прекращается выделение латекса. Третий и последний минимум наблюдается в 23 ч., продолжительность его можно рассматривать в 4 часа — от 21 ч. до 1 ч. ночи. На этом интересном чередовании суточных максимумов

и минимумов мы подробнее остановимся после рассмотрения результатов следующих опытов.

Опыты 12 VII и 16 VII производились там же, но только не на северном, а на южном склоне и не с нормальными кустами, а с регенерантами. 12 VII исследования велись лишь в дневные часы с 5 ч. до 7 ч. вечера и 16 VII круглые сутки. Уколы производились в корень на 4 см ниже корневой шейки.



Фиг. 1. Латекс 10 VII 1932 г. Суточный ход вытекания латекса из корня (4 см ниже корневой шейки). На ординатах количество латекса на 1 укол в мг; на абсциссе часы взятия проб.

Результаты приведены в таблице 2.

У узколистного регенеранта суточный ход выделения латекса выражен не совсем определенно вследствие общего малого его количества. У широколистного он выражен гораздо определеннее; из таблицы можно легко видеть, что, как и у нормальных кустов, у регенерантов обнаруживается три максимума (от 16 VII): около 9 ч., в 17—19 ч. и в 1—3 ч. ночи и три минимума в 7 ч., 13 ч. и 21 ч., как это было и в предыдущем опыте (10 VII).

Чтобы лучше разобраться в наблюдавшемся чередовании максимумов и минимумов, в следующем опыте уколы производились в частях, расположенных в растении на разной высоте. Так, в опыте 24 VII латекс брался из листовой пластинки, из каудекса и из корня, из последнего в двух местах — на 1 см и на 10 см ниже корневой шейки. В таблице 3 приведены результаты. Определения производились на нормальных кустах и велись через каждые 3 часа.

Вытекание латекса у широколистной формы намного превосходит таковое у узколистной.

Что касается содержания латекса в разных формах, то оказывается, что у широколистной формы его больше всего в самой верхней части корня, а у формы узколистной несколько ниже, на глубине 10 см. В листьях латекса чрезвычайно мало. В этом опыте было определено и количество сухого латекса. Для этого бумажки с латексом высушивались в сушильном шкафу при температуре 45—50° в течение 4 часов, после чего выдерживались при обычной

Таблица 2

Среднее количество свежего латекса на 1 укол в мг (регенеранты)

Часы наблюдений	12 VII				16 VII			
	Широколистный	Узколистный	t°	Относительная влажность воздуха	Широколистный	Узколистный	t°	Относительная влажность воздуха
5	10.2	6.1	22.6	41%	8.3	5.4	18	65%
7	6.2	2.6	24.6	47	7.3	4.1	22	56
9	8.8	3.8	30.9	30	8.6	4.1	25	45
11	5.9	2.7	33.7	37	5.4	3.6	27	35
13	5.0	2.5	34.8	29	4.9	4.3	28	27
15	6.7	3.4	32.8	30	7.7	3.8	27	36
17	8.7	4.7	28.8	28	8.5	3.8	28	38
19	11.1	3.0	25.7	30	7.0	3.9	21	42
21	—	—	—	—	6.5	5.6	16	74
23	—	—	—	—	9.2	6.1	18	55
1	—	—	—	—	10.1	7.7	17	53
3	—	—	—	—	10.5	9.6	16	48
Среднее .	7.8	3.6	30.5	34%	7.8	5.2	26.6	48%

Таблица 3

24 июля. Среднее количество свежего латекса на 1 укол в мг

Часы наблюдений	Широколистный (ланцетный)				Узколистный (линейный)				t°	Влажность воздуха
	Лист	Каудекс	Корень		Лист	Каудекс	Корень			
			1 см	10 см			1 см	10 см		
6	0.6	12.3	23.3	5.6	0	6.1	3.7	5.6	23	39%
9	0.2	9.5	14.5	14.0	0.2	2.8	7.8	9.4		
12	0.3	11.2	22.2	5.9	0.2	4.7	7.2	4.5	28	13
15	0.2	15.8	40.3	8.7	0.1	5.4	6.3	7.8		
18	0.2	10.9	26.5	11.5	0.4	3.2	6.8	7.8		
21	0.04	9.9	8.1	6.1	0	2.3	3.7	7.8	22	32
24	0	7.5	13.8	9.7	0	1.9	4.0	5.8		
3	0	16.8	16.3	8.5	0	2.2	3.6	5.8		
Среднее . . .	0.2	10.5	20.6	8.7	0.1	3.6	5.4	6.8	—	—

температуре 2 часа и взвешивались. Высушивание при более высокой температуре было рискованно в виду возможного разложения латекса. Сухой вес латекса приведен в таблице 4. В виду того, что в листьях латекса оказалось ничтожно мало, данные для листьев в таблице выпущены, так как величины не выходили из пределов погрешности метода.

Таблица 4

24 июля. Среднее количество сухого латекса на 1 укол в мг

Часы наблюдений	Широколистный (ланцетный)			Узколистный (линейный)		
	Каудекс	Корень		Каудекс	Корень	
		1 см	10 см		1 см	10 см
6	7.9	9.1	2.8	—	1.5	2.3
9	6.5	8.5	8.4	1.5	4.3	3.9
12	6.0	15.4	2.8	3.2	3.2	4.5
15	9.3	24.0	3.8	1.7	3.9	1.1
18	6.1	16.5	6.1	1.2	4.2	5.0
21	4.3	6.8	3.8	1.1	1.8	5.0
24	5.0	10.8	6.3	1.0	2.2	3.2
3	11.1	6.9	5.3	1.3	1.8	3.7
Среднее . . .	7.0	12.2	4.9	1.6	2.9	3.6

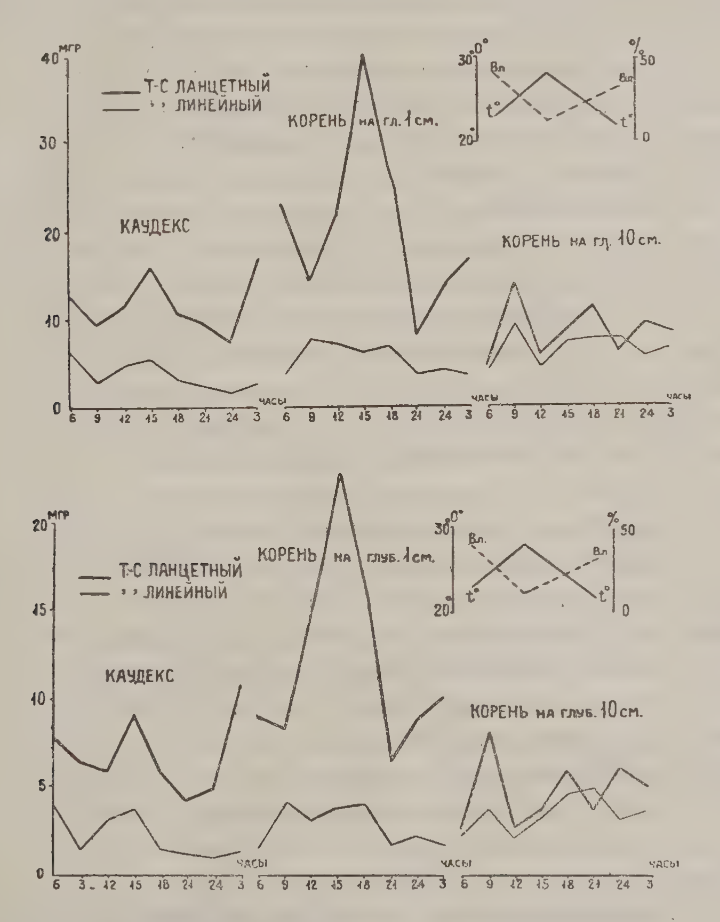
Распределение сухого латекса по органам растения такое же, как и свежего. Процентное содержание сухого вещества в латексе у листьев обеих форм тау-сагыза колеблется в пределах от 42 до 68% и примерно одинаково, лишь слегка больше у формы узколистной. Это не представляется неожиданным, так как при уколе видно на-глаз, что латекс у широколистной формы менее густой и дольше не коагулирует. Если содержание сухого вещества в латексе у обеих форм действительно почти одинаково, то в таком случае приходится сделать вывод, что у формы узколистной коагулирующие ферменты более активны, чем у широколистной. Впрочем, от окончательного вывода по этому пункту следует пока воздержаться и проверить явление на большем числе опытов.

Таблица 5

Среднее дневное количество свежего латекса на 1 укол в мг

Растения	Каудекс	Корень под шейкой на		Метеорологические данные			
		1 см	10 см	Время	t°	Относительная влажность воздуха	Направление и сила ветра
Широколистный	64.6	57.5	48.2	7 ч.	18.9	50%	WNW 4 м
Узколистный	16.1	8.1	7.7	13 ч.	21.0	33	» 5 »
Шиловидный	10.1	4.0	3.0	21 ч.	16.7	55	N 17 »

Суточный ход вытекания латекса изображен на фиг. 2. В верхней части рисунка кривые характеризуют ход вытекания свежего латекса, в нижней сухого. Ход кривых в том и другом случае одинаковый. В верхней части корня и в каудексе широколистной формы наблюдаются два максимума — в ранние



Фиг. 2. Латекс 24 VII 1932. Наверху свежий, внизу сухой. Суточный ход вытекания латекса из каудекса и корня на разной глубине.

утренние часы (3—6 ч.) и в послеполуденные (в 15 ч.) и 2 минимума—в 9—12 ч. и 21—24 ч. В корне на 10 см ниже корневой шейки кривая имеет у широколистной формы не двух-, а трехвершинный характер с чередующимися максимумами (в 9, 18 и 24 ч.) и минимумами (в 6, 12 и 21 ч.). В общем ход кривой совпадает с ходом в предыдущих опытах (фиг. 1). При сравнении нижнего отрезка корня (на глубине 10 см) с верхним (на глубине 1 см) и с каудексом можно видеть очень интересную последовательность в распределении латекса:

максимумы у нижнего отрезка почти совпадают с минимумами у верхних; если они и сдвинуты несколько во времени, то очень незначительно. Получается довольно ясная картина, что максимумы нижней части запаздывают по сравнению с верхними частями. Действительно, первый максимум в нижней части корня наступает в 9 ч., т. е. значительно позднее ночного максимума верхней части корня и каудекса; второй максимум в нижней части наступает в 18 ч. и третий в 24 ч., т. е. на три часа позднее верхних частей, где максимум был в 15 ч. Это обстоятельство имеет, как нам кажется, большое значение. Запаздывание максимумов видно и у формы узколистной, у нее вследствие меньшего количества латекса ход кривых выражен не так резко, но соотношение между отдельными отрезками корня и каудекса в общем такое же с тою разницей, что верхний и нижний отрезки корня характеризуются почти одинаковым ходом кривых лишь с небольшим отставанием вечернего максимума в нижнем отрезке, но ход кривой корня отличается от хода кривой каудекса резко выраженным отставанием максимумов у корня по сравнению с каудексом. Вот это запаздывание максимумов в нижних частях растения, а также чередование максимумов и минимумов в разных частях растения наводит на мысль о передвижении латекса то сверху вниз, то снизу вверх. Рисуется примерно такая схема: в 9 ч. утра уменьшение латекса в верхних частях растения (каудекс и отрезок корня на расстоянии 1 см от корневой шейки) совпадает с увеличением латекса в нижней части корня (10 см от кривой шейки), дело происходит так, как будто бы латекс передвигался из верхней части растения в нижнюю. Затруднительно дать другое объяснение наблюдавшемуся явлению; можно было бы полагать, что уменьшение зависит от наступления водного дефицита и падения тургора, но в 9 ч. утра заметного дифицита быть еще не могло. Причина заключается в чем-то другом и, повидимому, в нисходящем токе. В 12 ч. в нижней части корня (10 см) и только в ней отмечен минимум, вызванный как будто тем, что процесс движения латекса сверху вниз не прекратился, массы латекса прошли в более глубоко расположенные части корня. К этому времени в верхних частях идет усиленное накапливание латекса и верхней точки оно достигает в 15 ч. Этот полуденный подъем кривой легко может быть объяснен ассимиляцией, проходящей с максимальной интенсивностью в этот период времени. Увеличение латекса идет, следовательно, за счет ассимиляции. Это вполне возможно. В одной из наших работ (3) мы показали зависимость образования латекса и его составных частей каучука и смол от света. Новиков (4) прямым опытом показал связь между ассимиляцией и образованием у тау-сагыза каучука.

По мере накопления латекса в верхней части начинается его увеличение и в нижней (глубина 10 см), где максимум наступает к 18 ч.; другими словами, мы опять наблюдаем нисходящий ток. Запаздывание максимума происходит потому, что латекс передвигается не мгновенно, а с некоторой скоростью. Мы

даже можем получить некоторое грубое представление о величине этой скорости. Максимум запаздывает примерно на 3 часа, за это время латекс должен был пройти расстояние в 9 см (с высоты в 1 см до 10 см). Эта скорость тока раза в 3—4 больше скорости нисходящего тока в ситовидных трубках, скорости, установленной Мюнхом (5). Во избежание недоразумений мы должны еще раз подчеркнуть, что наш расчет очень груб, и мы нисколько не настаиваем на его правильности, тем более, что и определения делались один раз через 3 часа, что для расчета скорости явно недостаточно, не говоря уже о необходимости применения для этой цели совершенно другой методики. После 15 ч. ассимиляция значительно уменьшается, и количество латекса в верхней части растения уменьшается. К 21 ч. наступает второй минимум. Причина этого ясна из вышеприведенных соображений. В 21 ч. наступает минимум (только у широколистной формы) и в нижнем отрезке корня, этот минимум наблюдался и в опыте 10 VI (см. фиг. 1). Объяснить его трудно; возможно, что он произошел вследствие временной задержки притока вещества сверху.

Около полуночи заметно опять увеличение латекса в верхних частях растения. Если бы это увеличение касалось только свежего латекса, то можно было бы объяснить повышением водного баланса в ночные часы, но оно касается и сухого латекса, следовательно, дело тут не только в изменении водного баланса. Правда, повышение тургорного давления в тканях должно сказаться и на увеличении выделения сухого латекса, но все же сомнительно, чтобы это увеличение было велико, тем более, что у тау-сагыза амплитуда колебания содержания воды небольшая, как это явствует из другой нашей работы (2). Это увеличение латекса зависит, повидимому, от движения его ночью снизу вверх. Некоторым основанием для такого заключения может служить то обстоятельство, что в нижней части корня в ночные часы (с 24 ч. до 6 ч.) наблюдается обратное явление, не увеличение, а уменьшение латекса (несмотря на улучшение водного баланса). Трудно найти другую причину для объяснения этого, как не передвижение латекса вверх.

Мы не можем настаивать на правильности наших выводов, так как опытов было проведено сравнительно немного, но наши соображения как будто согласуются с нашими предшествующими работами. Мы показали (3), что у хондриллы имеются 2 направления в передвижении латекса, вверх и вниз, причем в дневные часы (в общем на свету) доминирующим является первое, в ночные (в общем, в темноте) второе. Между теми результатами и теперешними несомненно существует аналогия. В той же работе мы показали, что у тау-сагыза несомненно имеется суточная динамика каучука, который постепенно переходит из листа в корень, причем по мере перехода от листьев к стеблю (каудексу), от стебля к корню образуются суточные максимумы с правильным запаздыванием по времени их образования. Все это до некоторой степени подкрепляет наши теперешние выводы.

На зарослях в горах было проведено еще одно исследование вытекания латекса. Работа производилась 31 VII и урочище Джилаган-Ата, где кусты тау-сагыза более или менее сохранились, и то лишь процентов на 70—80, тогда как на на прежнем месте нашей работы они перешли почти полностью в состояние покоя. В этом последнем опыте исследовались три формы тау-сагыза — широколистная, узколистная (линейная) и шиловидная. Вследствие того, что кусты росли довольно высоко по ущелью, а погода была очень ветреная, к ночи ветер перешел в бурю, пришлось ограничиться только тремя дневными определениями — в 7 ч., 13 ч. и 21 ч. Поэтому хода вытекания латекса проследить мы не могли и даем в таблице 5 лишь средние за день величины вытекавшего свежего латекса.

Как и в предыдущих опытах, широколистная форма тау-сагыза дала наибольшее количество латекса. Наименьшее дала самая узколистная форма — шиловидная. В каудексе у всех форм латекса заметно больше, чем в корне.

Кроме опытов с дико растущими растениями было проведено несколько опытов с растениями, росшими на поливных плантациях Янги-Эр. Растения были в возрасте двух лет (посев весны 1931 г).

В опыте 23 VIII определения делались только в дневные часы с 6 ч. до 18 ч., через каждые три часа. Уколы делались в листья и корни, в последние в двух местах, на 1 см ниже корневой шейки и на 11 см.

Результаты приведены в таблице 6.

Таблица 6

23 августа. Среднее количество свежего и сухого латекса на 1 укол в мг

Часы наблюдений	Свежий латекс						Сухой латекс						t°	Относительная влажность воздуха
	широколистный			узколистный (линейный)			широколистный			узколистный (линейный)				
	лист	корень		лист	корень		лист	корень		лист	корень			
		1 см	11 см		1 см	11 см		1 см	11 см		1 см	11 см		
6	0.4	22.8	7.8	0.2	10.6	9.5	0.2	13.9	5.0	0.1	3.9	5.0	25	25%
9	0.1	10.7	8.0	0.03	6.3	3.7	0.02	8.6	5.5	0.01	4.8	2.4		
12	0.3	14.3	9.8	0.2	8.5	4.4	0.1	10.6	7.5	0.06	5.9	3.1	31	17
15	0.2	10.6	7.2	0.2	8.6	4.8	0.1	5.8	4.8	0.1	5.6	3.0		
18	0.2	15.8	7.2	0.02	12.3	5.3	0.1	10.4	5.1	0.06	8.4	3.8	26	35
Среднее	0.2	14.8	8.0	0.14	9.3	5.5	0.1	9.8	5.6	0.1	5.7	3.5	—	—

У широколистной формы вытекало больше латекса как свежего, так и сухого. В листьях латекса было очень мало, за полученные величины ручаться

нельзя, так как они заключаются в пределах погрешности метода. Из корня латекса выделялось сравнительно порядочно, но меньше, чем у старых растений на горных зарослях. О суточном ходе без ночного определения судить трудно.

В опыте 27 VIII на тех же плантациях было проведено суточное определение с тремя формами тау-сагыза. В таблице 7 приведены результаты для корня; данные для листа не приводятся, так как латекса в них было очень мало В этом опыте, так же как и во всех предыдущих, больше вытекало латекса у широколистной формы, чем у узколистных; у узколистной шиловидной его вытекало несколько больше, чем у узколистной линейной. В верхней части корня латекса было в общем больше, чем в нижней, как это имело место и раньше.

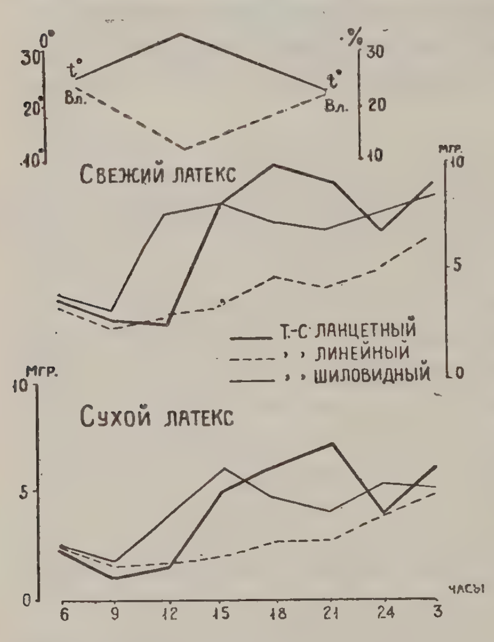
Таблица 7

27 августа. Среднее количество свежего и сухого латекса на 1 укол в мг. Корень

Часы наблюдений	Свежий латекс						Сухой латекс						t°	Относительная влажность воздуха
	широколистный		узколистный (линейный)		шиловидный		широколистный		узколистный (линейный)		шиловидный			
	1 см	11 см	1 см	11 см	1 см	11 см	1 см	11 см	1 см	11 см	1 см	11 см		
6	3.8	4.6	3.6	3.1	3.6	4.9	2.3	2.9	2.3	1.9	2.2	2.7	25	24%
9	2.6	1.9	2 6	3.4	1.0	1.0	1.1	0.8	1.7	1.7	0.6	0.6		
12	2.9	2.6	3.0	3.0	8.1	3.0	1.5	1.4	1.7	1.6	5.6	1.9	32	11
15	8.1	5.5	2.8	3.7	6.1	4.7	4.9	3.2	2.0	2.8	3.5	3.0		
18	9.8	7.1	4.7	6.1	5.5	3.9	6.1	4.7	2.6	3.8	3.3	2.1		
21	9.1	4.9	4.3	4.4	6.0	4.0	7.0	4.0	2.8	3.3	3.5	3.4	23	22
24	6.8	10.0	5.4	4.8	6.7	5.2	4.0	7.5	4.0	3.4	3.5	3.0		
3	9.2	5.5	6.6	3.5	3.7	4.7	6.2	3.3	4.8	2.8	2.2	2.2		
Среднее	6.5	4.0	4.1	4 0	5.1	3.9	4.1	3.5	2.7	2.7	3 0	2.4	—	—

При рассматривании суточного хода вытекания латекса можно видеть у всех форм 2 резко выраженных максимума — в 18 ч. и 24 — 3 ч. и 2 минимума — в 9 ч. и в 21 ч. У шиловидной формы первый максимум приходится не в 18 ч., а раньше, в 12—15 ч. На фиг. 3 приведены кривые суточного вытекания из верхней части корня. Общий ход кривых напоминает то, что наблюдалось и на зарослях, т. е. падение к 9—12 ч. дня, подъем в послеполуденные часы, падение в поздние вечерние часы, второй подъем около полуночи и второе падение в ночные часы. Однако различие между отрезками корня на глубине 1 см и 10 см в этом опыте ясно не выражено, о запаздывании максимумов говорить трудно. Возможно, что разница во времени наступления максимумов на разной высоте корня могла бы быть обнаружена и в этом опыте, если бы определения

производились не через 3 часа, а чаще. Возможно также, что тут сказалось влияние совершенно других условий произрастания и в первую очередь конечно условия водного режима. Плантации были поливные, и опыт производился через два дня после полива. Следует отметить также, что, несмотря на поливы, конец вегетации был ясно выражен; те кусты, на которых велись определения, сохранились далеко не полностью, лишь на 50—80%. Очевидно, все жизненные функции проходили не так, как у совершенно свежих растений. Это можно видеть и по количеству вытекавшего латекса; по сравнению с предыдущим опытом 23 VIII латекса вытекало значительно меньше.



Фиг. 3. Латекс 27 VIII 1932. Суточный ход вытекания латекса у двухлетних растений.

Из всех наших опытов видно, что суточный ход вытекания латекса и его содержание у тау-сагыза гораздо сложнее, чем обнаруженный Перкиным (6) у тропических каучуконосов. Им было найдено, что в утренние часы вытекает млечного сока больше, чем в вечерние. Сложнее этот ход и того, который мы обнаружили у хондриллы (1); у нее максимум приходился на полуночные часы, а минимум на полуденные.

В начале работы указывалось на то, что кроме капельно-жидкого латекса в органах тау-сагыза имеется латекс, скоагулированный в виде нитей. Последнего значительно больше, чем первого, и он состоит главным образом из каучука. Процесс коагуляции латекса и образование нитей в млечниках заслуживают серьезного внимания и глубокого изучения. Некоторые наши наблюдения в природе навели на мысль, что одной из причин нитеобразования в листьях тау-сагыза является водный дефицит. Для проверки этого предположения были проделаны некоторые опыты, которые как будто его подтверждали.

Приходилось наблюдать на зарослях в горах, что совершенно свежие зеленые листья нитей почти не содержат. При разрезе такого листа выступают капельки латекса, которые на воздухе очень быстро сгущаются. Если осторожно растягивать края надреза, то можно видеть, что, сгущаясь, капелька латекса растягивается в тонкую ниточку, которая образуется тут же на глазах. Такие «молодые» нити, образовавшиеся, если можно так выразиться, in statu nascendi бывают обычно буроватого цвета, они пузырчаты, плохо растягиваются и скоро

разрываются. Наоборот в подвядших листьях, в особенности у совершенно засохших и пожелтевших, нитей бывает очень много, а латекс не выделяется вовсе. При разломе такого листа они сильно тянутся, не разрываясь; они обычно бесцветны, тонки и не обнаруживают пузырчатости. Такие нити можно назвать «старыми». Они образовались внутри листа без воздействия механических повреждений. Между указанными примерами есть переходные стадии; чем сильнее завял лист, тем больше в нем нитей и меньше жидкого латекса. Можно часто наблюдать один и тот же лист, у которого нижняя часть сохранилась свежей, а верхняя подсохла. У такого листа в нижней части много нитей и отсутствует капельно-жидкий латекс. В одной из наших работ по изучению завядания листьев тау-сагыза было замечено, что после завядания и последующего восстановления во влажном воздухе у них появляются нити, которых до завядания не было. Указанные факты говорят, что коагуляция латекса связана с потерей воды.

Для проверки этого положения было поставлено несколько опытов. Методика была очень проста и заключалась в следующем. Совершенно свежие листья, выбранные на кустах, срезались под водой и помещались на сутки под стеклянный колокол с сильно увлажненным воздухом, причем срезом лист все время был погружен в воду. За сутки листья насыщались водой в полной мере. Вынутые из-под колокола листья делились на две части, одна исследовалась тотчас же на содержание жидкого латекса и нитей, другая часть взвешивалась и подвергалась завяданию до разной потери воды, после чего так же исследовалась, как и первая. Само исследование проводилось путем наблюдения, что получается при надрыве или надрезе листовой пластинки. Так, в первой части листьев, не подвергавшихся завяданию, при разрыве обильно выделялся жидкий латекс, из которого тут же образовывались «молодые» нити, но «старых» нитей не наблюдалось почти вовсе. В листьях, потерявших то или другое количество воды, точно определенное по весу, появлялись нити, по своему виду похожие на «старые».

Мы не имели возможности посвятить этой работе достаточно времени и были принуждены поэтому ограничиться небольшим количеством опытов. В общем примерные результаты, полученные нами на зарослях в горах, были такие:

Потеря воды от нач. веса	Жидкий латекс	Нити
5%	оч. мало	нет
10	нет	есть, очень мало
15	»	» но мало
20	»	» неск. больше
25	»	» порядочно
0	»	» много
35	»	» »

Значит, чем больше была потеря воды, тем более скоагулировало латекса и образовалось нитей. Нитеобразование начинается при потере 10—15% воды.

Такое же исследование было произведено и с двухлетними растениями тау-сагыза, росшими на поливных плантациях. Результаты получились аналогичные, появление нитей у одних листьев было обнаружено при потере воды в 10—15%, в других при потере в 18—21% от начального свежего веса листьев. Мы, конечно, не могли количественно учесть образования нитей и судили об их количестве только на-глаз.

Этих предварительных опытов недостаточно, чтобы построить теорию коагуляции латекса. Последняя зависит от разных и весьма многочисленных причин. Обширная литература, имеющаяся по данному вопросу и которую можно найти в работе Леффа (7) и Гаузера (8), указывает на большое количество различных коагулянтов как химических, так и физических; к последним относится и испарение млечного сока. Все эти коагулянты изучались на выделенном из растений латексе, преимущественно латексе *Hevea brasiliensis* и некоторых других тропических каучуконосов, а не на заключенном в растении. Среди основных мировых каучуконосов не имеется таких, в которых латекс коагулировал бы в нити, находясь еще в млечниках. Нас же как раз интересует этот последний вопрос. Можно, однако, полагать, что ряд веществ и условий, приводящих к коагуляции in vitro, приведут к той же коагуляции и in vivo. К одним из таких коагулянтов может быть отнесено и уменьшение содержания воды в растении, а, следовательно, и в млечном соке. По данным Уитби (9), коагуляция происходит под влиянием энзимов, коагулирующим ферментом является протеаза, причем при разбавлении коагуляция наступает труднее. Следовательно, потеря воды может действовать не только прямо, но и косвенно. Наконец, по данным Vernet (10) и Deniet (11) коагуляция может происходить под влиянием анаэробных бактерий. Присутствие таких бактерий возможно и в латексе тау-сагыза и не лишено возможности предположение, что деятельность их, так же как и ферментов, может стимулироваться уменьшением содержания воды. Таким образом одной из причин образования нитей в млечниках тау-сагыза является несомненно водный дефицит. Действует ли он непосредственно или только косвенно, об этом мы пока ничего сказать не можем. Является ли нитеобразование обратимым или нет, мы также не знаем. Наблюдения научно-исследовательской станции об уменьшении ранней весной количества нитей и увеличении жидкого латекса, о чем указывалось в начале статьи, говорят за обратимость этого процесса. Вопрос представляет очень большой интерес, но к сожалению нам не пришлось наблюдать тау-сагыза ранней весной и проверить правильность этого наблюдения мы не могли.

Наши опыты по коагуляции латекса внутри растений относились только к листьям. Так ли происходит дело в корнях без специального исследования сказать трудно. Можно полагать, что коагуляция и там в значительной степени зависит от содержания воды. Весьма возможно, что процесс нитеобразования

происходит там не только в определенные периоды вегетации, но и ежесуточно, хотя бы и в небольшом количестве. Если это так, то довольно сложные кривые суточного вытекания латекса, запаздывание максимумов в более глубоких частях корня не намекают ли на возможность объяснить изменение в количестве латекса не только его передвижением, но и превращением его в затвердевшие нити?

На основании изложенных исследований мы можем остановиться на следующих предварительных выводах:

1) Происходящее под влиянием укола вытекание латекса у тау-сагыза в разных органах растения неодинаково по своей величине. Наибольшее количество вытекает из корня возле корневой шейки и из каудекса, менее из корня ниже шейки на 10—11 см, всего менее из листьев.

2) Широколистные формы тау-сагыза выделяют свежего и сухого латекса больше, чем формы узколистные.

3) Суточный ход вытекания латекса, наблюдаемый на горныхх зарослях тау-сагыза, обнаруживает в корнях возле корневой шейки и в каудексах максимумы в ранние утренние часы (3—6) и в послеполуденные, а минимумы в около-полуденные и поздние вечерние (21—24). В корне на глубине 10 см максимумы почти совпадают с минимумами, наблюдаемыми в более верхних частях, а по сравнению с максимумами последних обнаруживают запаздывание. Они приходятся на более поздние утренние часы (9 ч.), на более поздние послеполуденные (18 ч.), и на полуночные, тогда как минимумы на ранние утренние (6 ч.), на полуденные (12 ч.) и на вечерние (21 ч.). На поливных плантанциях запаздывания максимумов обнаружено не было, они приходились на поздние послеполуденные часы и на полуночные, минимумы на дополуденные и вечерние.

4) Двухлетние кусты тау-сагыза на поливных плантациях выделяют меньше латекса, чем многолетние на горных зарослях.

5) Коагуляция латекса в листьях тау-сагыза и образование из него затвердевших нитей происходит под влиянием водного дефицита. Чем больше лист потерял воды, тем больше в нем образовалось нитей. В среднем можно считать, что нитеобразование начинается при потере воды в 10—15% от начального веса листа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев, Н. Н. и Кузьмина, К. А. Изв. Акад. Наук СССР, по ОМЕН, № 1, 1935.
2. Киселев, Н. Н. и Осипов, А. П. Водный режим Scorzonera Tau-Saghyz Готовится к печати.
3. Киселев Н. Н., Осипов, А. П. и Кузьмина К. А. Изв. Акад. Наук СССР, по ОМЕН, № 9, 1934.
4. Новиков, В. А. Советский каучук, № 7, 1932.
5. Münch. Ber. d. deutsch. Bot. Ges., 44,1926; 45,1927.
6. Parkin. Ann. Bot., 14,1900.
7. Лефар. Химия каучука, 1930.
8. Гаузер. Латекс, 1932.

9. Фонроберт. Методика исследования в области естественного каучука, 1932.
10. Vernet. Comptes rendus Acad. Sci. Paris, 165, 1917.
11. Deniet. Journ. of the Soc. of Chem. Ind., 1917.

N. KISSELEV and K. KUZMINA. FLOW AND COAGULATION OF LATEX IN THE CASE OF *SCORZONERA TAU-SAGHYZ*

SUMMARY

We conducted this investigation in 1932 both on natural thickets of *Scorzonera Tau-Saghyz* on Mount Kara-Tau and on plantation fields. The method ot the experiments was this — that at definite hours the leaves, stalk and root of the plants were pricked and the exuding droplets of latex were collected on weighed pieces of filter paper and then weighed. On the roots, the prickings were made in two places: immediately at the root-neck and lower down.

With respect to the coagulation of the latex: study was made of the dependence on water content of the formation in the leaves of hardened threads. The coagulation of latex into threads takes place inside the plant; the fresher the leaves are, the fewer threads there are in them and the more liquid latex; in withered leaves, liquid latex disappears, while threads form in them in great number. Carrying plucked leaves to a definite stage of loss of water, we could determine by sight the number of threads formed. As a result of our work, we have come to the following conclusions:

1. The exudation of latex as a result of pricking of various organs of *S. T.-S.* is not quantitatively the same. The greatest flow is from the root in the region of the root neck and from the stem; less flows from the root at 10 cm below the root-neck, and least of all from the leaves.

2. The wide-leaved form of *S. T.-S.* produces more of both fresh and dry latex than the narrow leaved form.

3. The daily rate of flow of latex in the mountain thickets reaches a maximum during the early morning hours (3—6) and in the afternoon and late evening (21—24). In the roots, at a depth of 10 cm, the maximums almost coincide with the minimums observed in the upper parts, but in comparison with the maximums of the latter, they manifest a lag. They come at a later morning hour (9 o'clock), at a later afternoon hour (18 o'clock), and in the evening (21 o'clock). In the plantation fields, no lag of maximums was discovered; they came in the later afternoon hours and at midnight; the minimums before noon and in the evening.

4. Two-year old bushes of *S. T.-S*, in the plantation fields produce less latex than many-year olds in mountain thickets.

5. The coagulation of latex in the leaves of *S. T.-S.* and the formation of hard threads from it take place under the influence of water deficiency. On an average it can be reckoned that thread formation begins when the water loss reaches 10 to 15% of the weight of the leaf.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

О РОДЕ ICELUS Kröyer (COTTIDAE)

П. Ю. ШМИДТА

Представлено Зоологическим институтом

Род *Icelus*, установленный Кройером в 1845 г. для единственного атлантического вида *Icelus hamatus* Kröyer (= *Cottus bicornis* Reinhardt, 1841), представлен в Тихом океане не менее, как 9, довольно трудно различимыми видами. Сделанная мною в 1927 г. ревизия этого рода (Schmidt, 1927) в настоящее время устарела и нуждается в существенных поправках, на основании нового материала, доставленного экспедициями Тихоокеанского научного института рыбного хозяйства и Гос. Гидрологического института за последние годы. Материал этот частью обработан мною самим, частью А. Я. Таранцом и А. П. Андриашевым, исследования которых значительно содействовали выяснению систематики этого рода. Отлагая более подробное описание видов и критику взглядов других авторов до опубликования моей работы о рыбах Охотского моря, привожу здесь краткую сводку тех результатов, к которым мы пришли.

Главным, наиболее характерным признаком рода *Icelus* Kröyer является защитное вооружение его тела, именно, присутствие: 1) ряда крупных пластинок с шипиками вдоль боковой линии, 2) такого же дорсального ряда пластинок над боковой линией, 3) полосы шиповатых чешуй под боковой линией в ее начале. Если в основу систематического разделения этого рода положить данный признак, т. е. вооружение тела чешуей и пластинками, то к *Icelus* необходимо присоединить установленный мною в 1915 г. род *Ochotskia* (тип *O. armata* Schmidt), по своему вооружению связанный постепенными переходами с другими видами *Icelus*, при помощи нового, устанавливаемого А. Я. Таранцом вида *Icelus rastrinoides* Taranetz и известного уже *Icelus canaliculatus* Gilbert.

На основании степени развития защитного вооружения, можно разделить род *Icelus* на 4 подрода:

1) Subgen. *Agonocottus* Pavlenko, 1910. Дорсальный ряд с крупными шипами по одному на каждой пластинке. Полосы мелких чешуй нет. Ниже боковой линии зачаточные ряды чешуй под грудным плавником. — *Icelus spiniger* Gilbert.

2) Subgen. *Icelichthys* n. Дорсальный ряд с мелкими шипами по краям пластинок; над ним полоса мелких чешуй. Ниже боковой линии никаких чешуй нет. Вдоль боковой линии кожистые, нитевидные придатки. — *Icelus gilberti* Taranetz (in litt.).

3) Subgen. *Icelus* Kröyer, 1845. Дорсальный ряд с мелкими шипами; над ним полоса мелких чешуй. Под ним иногда в задней половине тела ряд пластинок. Под боковой линией зачаточные ряды чешуй. — *Icelus vicinalis* Gilb., *I. euryops* Bean., *I. uncinalis* Gilb. et Bur., *I. spatula* Gilb. et Bur., *I. bicornis* Reinh.

4) Subgen. *Ochotskia* Schmidt, 1915. Дорсальный ряд пластинок с мелкими шипами; над ним полоса мелких чешуй. Под ним во второй половине тела ряд пластинок. Под боковой линией 2—5 хорошо развитых рядов пластинок, доходящих до анального плавника, до хвостового стебля или до хвостового плавника. — *Icelus canaliculatus* Gilbert, *I. rastrinoides* Taranetz (in litt.), *I. armatus* (Schmidt) (*Ochotskia armata* Schm.).

Такая система представляется довольно естественной, так как и по другим признакам виды данных подродов сходны, так, виды подродов *Icelichthys* и *Icelus* имеют более короткое, высокое и сжатое тело, тогда как представители подрода *Ochotskia* отличаются более удлиненным, низким и менее сжатым телом. Подрод *Agonocottus*, промежуточный в этом отношении, отличается еще отсутствием чешуй на голове.

По отношению к отдельным видам должно заметить:

1) *Icelus vicinalis* Gilbert не найден до сих пор в западной части Тихого океана [указание в моей ревизии ошибочно — за него были приняты экземпляры *Icelus armatus* (Schmidt) с более слабым вооружением]. Вероятно, он встречается лишь у берегов Америки.

2) *Icelus euryops* Gilbert также отсутствует в наших коллекциях.

3) *Icelus spatula* Gilb. et Burke имеет два подвига: а) *I. spatula spatula* G. et B. в Беринговом море, по исследованиям А. П. Андриашева, идентичный с моим *I. bicornis beringianus* Schmidt и с описанным В. К. Солдатовым видом из Карского моря *I. karaensis* Soldatov, б) *I. spatula bispinis* Andriaschev (in litt.) — из Охотского моря.

4) *Icelus uncinalis* Gilbert et Burke имеет два подвида: а) *I. uncinalis uncinalis* Gilbert et Burke — из Берингова моря и б) *I. uncinalis ochotensis* Schmidt — из Охотского моря (= *I. ochotensis* Schmidt, 1927).

5) *Icelus canaliculatus* Gilbert имеет, повидимому, также 2 формы, охотскую и беринговоморскую, но материал наш пока слишком незначителен, чтобы это утверждать с определенностью.

6) *Icelus bicornis* Reinhardt свойствен исключительно водам Атлантического океана и доходит лишь до Баренцова моря (в противоположность данным, приводимым в моей ревизии 1927 г.).

Характеристика рода *Icelus* Kröyer и его систематическое разделение при этих условиях будут следующими:

Род *ICELUS* Kröyer, 1845

Icelus Kröyer, 1845. — *Agonocottus* Павленко, 1910. — *Ochotskia*, Schmidt, 1915.

Тело удлиненное, с большой головой, или несколько укороченное. Предкрышка с 4 шипами, из которых верхний изогнутый, простой или раздвоенный на конце, без отростков. Боковая линия покрыта крупными пластинками с шипами по краям. Спинной ряд таких же пластинок над нею образует изогнутую линию. Иногда между этими двумя рядами, в задней половине тела, дополнительный ряд пластинок. Обыкновенно над спинным рядом полоса мелких шиповатых чешуй, иногда лишь один ряд их, или их нет совсем. Ниже боковой линии, под грудным плавником 2—5 рядов зачаточных чешуй, которые иногда (subgen. *Ochotskia*) продолжаются в виде чешуй или крупных пластинок до анального или до хвостового плавника. Зубы мелкие, острые, на челюстях, сошнике и нёбных. Жаберные перепонки сросшиеся, свободные от перешейка. Нет щели позади 4-й жаберной дуги. Спинные плавники отдельные. Брюшные из одного шипа и 3 мягких лучей. Жаберных лучей 6.

1. Над боковой линией 1 ряд пластинок с одним крупным изогнутым шипом на каждой. Полосы мелких чешуй над этим рядом нет. Голова голая, без чешуй и бугорков. 2 шипа на заднем отростке подглазничной кости . . *Icelus spiniger* Gilbert (Subgen. *Agonocottus* Pavlenko).
   Над боковой линией ряд пластинок с шипами по верхнему и заднему краю. Имеется полоса мелких шиповатых чешуек над нею. Голова покрыта чешуйками или бугорками 2
2. Под боковой линией совсем нет чешуй или пластинок. Тело укорочено. Вдоль боковой линии кожистые придатки в виде усиков . . . . *Icelus gilberti* Taranetz (in litt.) (Subgen. *Icelichthys* n.).
   Под боковой линией редуцированные или развитые ряды чешуй или пластинок. Придатков в виде усиков на боковой линии нет 3
3. Под боковой линией короткие ряды чешуй у основания грудных плавников. — Subgen. *Icelus* Kröyer 4
   Под боковой линией ряды чешуй или пластинок достигают начала анального плавника или доходят до основания хвостового плавника. — Subgen. *Ochotskia* Schmidt 8
4. Боковая линия не доходит до основания хвостового плавника. Анальная папилла с длинным бичевидным придатком. Атлантический океан . . . . *Icelus bicornis* Reinhardt.
   Боковая линия доходит до хвостового плавника. Анальная папилла с коротким придатком. Тихий океан 5
5. Глаз очень большой, диаметр его вдвое длиннее рыла . . . . *Icelus euryops* Gilbert.
   Глаз не такой большой, диаметр его не более как в $1^1/_2$ раза превосходит длину рыла 6
6. Анальная папилла расширенная на конце, лопатообразная, с когтевидным придатком. Затылочная ямка глубокая . . . . *Icelus spatula* Gilbert et Burke.
   Анальная папилла цилиндрическая с коротким придатком 7
7. Область между боковой линией и спинным рядом пластинок почти совершенно покрыта мелкими чешуйками. 3 пары нитевидных придатков на затылке. Боковые затылочные кили сзади образуют гребни . . . . *Icelus vicinalis* Gilbert.
   Область между боковой линией и спинным рядом пластинок не покрыта чешуйками. Одна пара нитевидных придатков на затылке. Боковые затылочные кили сзади образуют острые бугры . . . . *Icelus uncinalis* Gilbert et Burke.

8. Под боковой линией 2—3 ряда пластинок достигают вертикали начала анального плавника. Над боковой линией один ряд или узкая полоска мелких чешуй . . . *Icelus canaliculatus* Gilbert.
Под боковой линией верхний ряд пластинок доходит до основания хвостового, нижний — до начала анального плавника. Над боковой линией два ряда пластинок (второй от половины длины) и широкая полоса мелких чешуек над спинным рядом . . *Icelus rastrinoides* Taranetz (in litt.).
Бока тела под боковой линией совершенно покрыты 4—5 рядами пластинок, достигающих основания хвостового стебля, другие — хвостового плавника . . . . *Icelus armatus* (Schmidt).

ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

Kröyer, 1845. Nat. Hist. Tidskr. I, p. 253. — Pavlenko, 1910. Fishes of the Peter the Great Bay, p. 23. fig. 2, 3. — Reinhardt, 1841. Vid. Selsk. Nat. og Math. Afh. VIII, p. LXXV. — Schmidt, 1915. Ann. Mus. Zool. Ac. Sc. St. Pbg. XX, p. 612, fig. 1. — Schmidt, 1927. Ibid. XXVIII, p. 2—8.

P. SCHMIDT. ON THE GENUS ICELUS Kröyer (COTTIDAE)

SUMMARY

The genus *Icelus*, established by Kröyer in 1845 for the single Atlantic species *Icelus hamatus* Kröyer (= *Cottus bicornis* Reinhardt, 1841) is represented in the Pacific by not less than nine species. My revision of this genus, published in 1927, is now obsolete and needs of some corrections, especially as a large material was collected during the last years by a series of expeditions of the Pacific Scientific Institute of Fisheries and of the State Hydrological Institute. These collections were studied partly by myself, partly by A. J. Taranetz and A. P. Andriashev. A more detailed description of the species of *Icelus* and a criticism of views of the authors shall be given in future in my paper on the fishes of the Okhotsk Sea, now in preparation. Here I intend to give only a preliminary note on the results obtained by us.

The chief and the most characteristic feature of the genus *Icelus* Kröyer is its protective armature, consisting 1) of a row of large spinous plates on the lateral line; 2) of a dorsal row of plates of the same kind; 3) of a band of small spinous scales between the dorsal row and the base of dorsal fins; 4) of some mostly reduced rows of scales or plates below lateral line on the base of pectoral fin. If we take this feature as a starting point for a systematical division of the genus *Icelus* Kr., we must unite with the last also the genus *Ochotskia*, established by me in 1915, as it is connected with *Icelus* Kr. by *Icelus rastrinoides* Taranetz and by *I. canaliculatus* Gilbert.

After the degree of development of this protective armature we can divide now the genus *Icelus* Kr. in the following 4 subgenera:

1) Subgen. *Agonocottus* Pavlenko, 1910. — Only one dorsal row of plates, each plate bearing one large, curved spine. No band of small scales above it. Some reduced rows of scales below pectoral fin. — *Icelus spiniger* Gilbert.

2) Subgen. *Icelichthys* n. — Plates of dorsal row with small spines; a band of small spinous scales above dorsal row. Below lateral line no scales at all. Tentaclelike appendages along the lateral line. — *Icelus gilberti* Taranetz (in litt.).

3) Subgen. *Icelus* Kröyer. — Plates of dorsal row with small spines; a band of small spinous scales above dorsal row; sometimes a row of plates below posterior half of the dorsal row; below lateral line some reduced rows of scales on the base of pecto-

ral fin. — *Icelus vicinalis* Gilbert, *I. euryops* Bean, *I. uncinalis* Gilbert et Burke, *I. spatula* Gilbert et Burke, *I. bicornis* Reinhardt.

4) Subgen. *Ochotskia* Schmidt, 1915. — Plates of dorsal row with small spines; a band of small spinous scales above dorsal row; below posterior half of the dorsal row a supplementary row of plates; below lateral line 2—5 well developed rows of plates, reaching to the beginning of anal fin, to caudal peduncle or to base of caudal fin — *Icelus canaliculatus* Gilbert, *I. rastrinoides* Taranetz (in litt.), *I. armatus* (Schmidt) (= *Ochotskia armata* Schm.).

Such a system seems to be a quite natural one for this genus, as also some other features are coinciding. The sub-genera *Icelichthys* and *Icelus*, for instance, have a shorter, higher and more compressed body, whilst the species of the subgenus *Ochotskia* have a more elongate und slender one. The subgenus *Agonocottus*, intermediate in this direction, is characterized also by the absence of small scales or prickles on the head.

Some remarks can be made on the species of the *Icelus* Kröyer.

1) *Icelus vicinalis* Gilbert is not yet found in the western part of the Pacific (an indication made in my revision of 1927 is based on a fault). Probably it is restricted to the eastern part of the Ocean only.

2) *Icelus euryops* Gilbert is also absent in our collections.

3) *Icelus spatula* Gilbert et Burke has two subspecies: a) *I. spatula spatula* G. et B. of the Bering Sea is after A. P. Andriashev identical with *I. bicornis beringianus* Schmidt and with *Icelus karaensis* Soldatov from the Kara Sea; b) *I. spatula bispinis* Andriashev (in litt.) from the Okhotsk Sea.

4) *Icelus uncinalis* Gilbert et Burke has also two subspecies: a) *I. uncinalis uncinalis* Gilbert et Burke from the Bering Sea and b) *I. uncinalis ochotensis* Schmidt from the Okhotsk Sea (= *I. ochotensis* Schmidt, 1927).

5) *Icelus canaliculatus* Gilbert seems also to be represented by two subspecies in the Okhotsk and the Bering Seas, but our material is too scarce.

6) *Icelus bicornis* Reinhardt is bound only to the Atlantic and goes not farer to the East as the Barents Sea.

The diagnosis of the genus *Icelus* Kröyer and its systematical division shall be then as follows:

Genus *ICELUS* Kröyer, 1845.

Icelus Kröyer, 1845. — *Agonocottus* Pavlenko, 1910. — *Ochotskia* Schmidt, 1915.

Body elongate or shortened, with a large head. Preopercle with 4 spines, the uppermost hooked, simple or bifurcate at tip, without processes. Lateral line covered with large bony spinous plates; a dorsal row of plates in a curved line above it. Sometimes between these two rows a supplementary row of plates in the posterior half. Above the dorsal row a band of small spinous scales, one row of those or no scales at all. Below lateral line on the base of pectoral fin 2—5 reduced rows of scales or plates, sometimes (subgen. *Ochotskia*) they are well developed und reach to anal or to caudal fin. Teeth small, sharp, conical in jaws, vomer and palatines. Gill-membranes broadly united, free from the isthmus. No slit behind last gill. Dorsal separate; ventrals I, 3; branchiostegals 6.

1. Above lateral line one row of dorsal plates, each with one strong hooked spine; no band of small scales above dorsal row; head nacked, without scales; two spines on the suborbital stay . . . . *Icelus spiniger* Gilbert (Subgen. *Agonocottus* Pavlenko).
   Dorsal plates with small spines on their upper and posterior borders; a band of small scales above dorsal row; head covered with small spinous scales or prickles 2
2. Below lateral line no scales at all; body shortened; along lateral line tentaele-like appendages . . . . *Icelus gilberti* Taranetz (in litt.) (Subgen. *Icelichthys* n.).
   Below lateral line reduced or developed rows of plates or scales; no tentacle-like appendages on the lateral line 3
3. Below lateral line some short reduced rows of scales on base of pectoral fins. — Subgen. *Icelus* Kröyer 4
   Rows of scales or plates below lateral line well developed, reaching anal or caudal fin. — Subgen. *Ochotskia* Schmidt 8
4. Lateral line not reaching to base of caudal fin. Anal papilla with a long whip-like appendage. Atlantic . . . . *Icelus bicornis* Reinhardt.
   Lateral line reaching to base of caudal fin. Anal papilla with a short, finger-or claw-like appendage. Pacific 5
5. Eye large, its diameter twice so long as the snout . . . . *Icelus euryops* Gilbert.
   Eye smaller, its diameter1 $1/_2$ length of snout or less 6
6. Anal papilla enlarged on the tip, spatular in shape. Occipital grove deep . . . . *Icelus spatula* Gilbert et Burke.
   Anal papilla cylindrical 7
7. Region between lateral line and dorsal row of plates almost completely invested with spinous scales 3 pairs of tentacles on the occiput. Occipital ridges low, broad and rounded anteriorly, becoming narrower and mostly crest-like posteriorly . . . . *Icelus vicinalis* Gilbert.
   Region between lareral line and dorsal row of plates smooth; one pair of tentacles on the occiput; low occipital ridge bears two tubercles, each terminating in a sharp spine. . . . . *Icelus uncinalis* Gilbert et Burke.
8. Below lateral line 2—3 rows of plates, reaching to vertical of the first anal ray; above lateral line one row te small spinous scales . . . . *Icelus canaliculatus* Gilbert.
   Below lateral line the upper row of plates reaches to base of caudal fin, the lower row to beginning of anal fin; above lateral line two rows of plates (the lower in the posterier half only) and a large band of small scales above the dorsal row . . . . *Icelus rastrinoides* Taranetz (in litt.).
   Below lateral line 4—5 rows of plates completely covering the sides of the body and reaching to anal and to caudal fin . . . . *Icelus armatus* (Schmidt).

Leningrad.
Academy of Sciences of the USSR.
25 I 1935.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles

Отделение математических и естественных наук

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТЛЕЙ И ИХ ХОЗЯЕВ-РАСТЕНИЙ К СЕВЕРУ В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

А. К. МОРДВИЛКО

(*Представлено академиком* С. А. Зерновым)

В распространении тлей, как и других животных, также и растений, играют роль разные факторы: различная способность к распространению (у одних видов бо́льшая, у других — меньшая), различная холодоустойчивость и т. д., наличие подходящих растений-хозяев или вообще подходящих условий жизни, но, кроме всего этого, также геологическое прошлое какой-либо данной области или местности. Напр., — несомненно, что в ледниковую эпоху части Европы, покрытые глетчерами, были лишены и растений и животных, жизнь еще могла сохраняться близ краев глетчеров на участках суши, выступавших из-под глетчеров, т. е. в гористых местностях. Если же теперь мы находим и растения и животных вплоть до Ледовитого океана, то все это проникло сюда, напр., до Ленинграда, Москвы, Кольского полуострова и т. д. лишь в послеледниковое время, вслед за отступающими глетчерами. Но все ли проникло, напр., до Ленинграда или до Кольского полуострова из того, что могло бы выжить здесь по здешним условиям жизни? Оказывается, далеко не все. Напр., в окрестностях Ленинграда могут жить и *Populus nigra* и *Cornus sanguinea*, но в естественных условиях их здесь нет, они еще не дошли до Ленинграда, *P. nigra* не дошел даже до Западной Двины, и его северная граница проходит: Вильна — Могилев, через Смоленскую губернию до Оки, дальше по Оке. *Ulmus montana* и *U. pedunculata* дошли до Финского залива и южной Финляндии, а *U. montana* группами встречается даже на северном берегу Онежского озера [Ю. Ципзерлинг, 1932], и т. д. Что касается тлей, образующих галлы на *P. nigra* и на *U. montana*, то некоторые виды, способные выдерживать более или менее значительные холода, распространились вместе с их хозяевами, таковы на *P. nigra*: *Thecabius affinis* Kalt., *Pemphigus bursarius* Tullgr., *P. filaginis* Boyer de F. (найдены в Беловеже, в Минской губернии), а их неполноциклые формы (на вторичных хозяевах) встречаются

не только под Ленинградом, но и в Карелии (Кончезеро-Кивач), т. е. способность этих тлей к распространению значительно превосходит такую способность *P. nigra*. Кроме трех указанных видов, в Варшаве встречаются еще: *Pemphigus lichtensteini* Tullgr. и *P. spirothecae* Pass., а в Венгрии, которая в ледниковую эпоху не была под глетчерами, еще три других вида: *P. vesicarius* Pass., *P. populi* Courchet и *P. protospirae* Licht. Некоторые из этих видов не пошли на север вместе с *P. nigra*, вероятно, потому, что они мало холодоустойчивы, таковы, прежде всего *P. vesicarius* и *P. populi*, которые, кроме Венгрии, встречаются в Южной Европе, в Закавказье, в Туркестане, затем *P. spirothecae* и *P. lichtensteini* (не дошли до Беловежа). Но некоторые формы не продвинулись за тополем дальше на север лишь потому, что они очень медленно распространяются. Таков несомненно *Pemphigus protospirae*, который встречается на *Populus nigra* на верхней Каме, в окрестностях Усолья-Орла. Переживши в Венгрии ледниковую эпоху, в послеледниковое время этот вид не успел распространиться отсюда до Варшавы и до Германии; правда, он отмечен для южной Швеции, но на *P. pyramidalis*, т. е., вероятно, завезен туда вместе с этим тополем. Вместе с вязами до их северной границы дошли галлообразователи: *Colopha compressa* Koch (на *Ulmus pedunculata*), *Eriosoma ulmi*. L. и *Tetraneura ulmi* Deg. (на *U. montana*). В Беловеже и в Латвии на *U. montana* и *U. campestris* существует еще *Gobaishia pallida* Halid., а в Беловеже также еще *Eriosoma lanuginosum* Hart. Последний вид, может быть, не очень холодоустойчив (Беловеж, Припять, Гомель) и лишь потому не продвинулся дальше на север, но *G. pallida* достаточно холодоустойчива, так как ее переселенцы (на корнях *Thymus*) были найдены в Бийском округе (Алтай), и если ее нет под Ленинградом, то, очевидно, потому, что у нее довольно ограниченная способность к распространению. *Cornus sanguinea* не дошел до Ленинградского округа, хотя отлично растет в Ленинграде, а неполноциклая *Anoecia corni* Fabr. (на корнях злаков) далеко опередила своего хозяина и встречается и под Ленинградом и, возможно, дальше к северу. Из чрезвычайно медленно распространяющихся тлей следует отметить *Trifidaphis phaseoli* Pass. Вид очень холодоустойчив, так как существует (на корнях травянистых двудольных — вторичные хозяева) даже на берегах Гренландии; его северная граница в Восточной Европе: Ставрополь, Ростов-Дон, Сумы, окрестности Ровно, Варшава, дальше на запад вид отмечен почти во всей Западной Европе, доходя на север до южной Швеции и Великобритании. Вид встречается на Волыни (Ровно), но его нельзя было встретить в б. Минской губернии, даже по Припяти. Очевидно, этот вид лишь немного продвинулся на север в последниковое время, дойдя до Варшавы и южной Швеции. Что касается восточной части европейской части СССР, то возможно, что к северу от Ставрополя Кавказского, южного Дона его никогда там и не существовало (очевидно, никогда там не было и *Pistacia mutica*, его первичного хозяина).

В результате всего до Кольского полуострова дошло до 50 видов тлей (сборы в окрестностях Хибиногорска — В. Ю. Фридолина, в окрестностях ст. Хибины А. Мордвилко, в Мурманске, в Селе Полярном), до Средней Карелии (Кончезеро-Спасская губа) около 100 видов, до Ленинграда дошло 150—180; в б. Минской губернии тлей уже гораздо больше и т. д. На разных видах тлей и растений, более или менее холодоустойчивых, мы наблюдаем различные скорости распространения. В некоторых случаях растения обгоняют тлей, в других — тли обгоняют растения (некоторые гетерецийные тли на вторичных хозяевах обгоняют своих первичных хозяев). Но многие тли не идут далеко на север, будучи мало холодоустойчивы.

Совершенно другую картину мы видим в восточной части Восточной Европы, в той именно части, которая в ледниковую эпоху не покрывалась глетчерами' таковы: меридиональное течение Волги (на запад приблизительно до устья Оки), меридиональное течение Камы и к востоку до Уральского хребта. Впрочем, по карте четвертичных отложений, вышедшей в 1932 г., южная граница валунов проходила, направляясь на восток (к Уральскому хребту) приблизительно посредине между Пермью и Усольем — Березниками. В области верхней Камы холодоустойчивые растения и тли могли пережить (к югу от границы глетчеров) ледниковую эпоху на месте и затем распространиться и к северу и на запад. Летом 1933 г. я провел вторую половину июля и август в окрестностях Усолья (Огурдино, Березники) на верхней Каме и собрал здесь около 95 видов тлей. На *Populus nigra* (почти самое северное местонахождение в Восточной Европе) я нашел четыре вида галлообразователей: *Thecabius affinis*, *Pemphigus bursarius*, *P. filaginis* и *P. protospirae*. Все эти виды, очевидно, холодоустойчивы, другие же, менее холодоустойчивые, могут встретиться где-либо южнее, напр., в б. Самарской, Саратовской губ. и т. д. (нет данных). Особенно интересно нахождение *P. protospirae*. Так как вид распространяется необычайно медленно, то, очевидно, он, если не в Усолье-Орел, то недалеко, напр., около Перми, переживал ледниковую эпоху вместе с *Populus nigra*, а потом распространился и до Усолья, т. е. это — реликт доледникового времени. А если так, то и все другие тли и растения района или почти все суть также реликты доледникового времени. Из вязов лично я видел лишь *Ulmus pedunculata* и на нем галлы *Colopha compressa*. Но в этом же районе (до Усть-Вытегры — Коржинский, 1898) встречается и *U. montana*. Из галлообразователей на нем очень вероятны все холодоустойчивые формы: *Eriosoma ulmi*, *Tetraneura ulmi* (неполноциклую форму я находил на корнях злаков в Огурдино), но также и *Gobaishia pallida*. Особенно интересно было бы установить нахождение этого последнего вида (холодоустойчивый и медленно распространяется). *Cornus sibirica* идет далеко на север, по крайней мере, до Лозвы и Сосвы (Коржинский, 1898), а западнее — до Вятки, и несомненно также идет и *Anoecia corni* Fabr. (найдена в Огурдино, около Усолья),

тля могла даже обогнать своего первичного хозяина (на корнях злаков). Северная граница дуба, *Quercus pedunculata*, от Вятки до Дубровского (к западу от Оханска на Каме); тли с дуба в районе пока не собирались. В районе Усолье — Орел найден ряд неполноциклых корневых тлей: *Trama ranunculi* Guercio, *Tr. troglodytes* Heyd., *Forda formicaria* Heyd., *F. follicularia* Pass., *Paracletus cimiciformis* Heyd., *Geoica utricularia* Pass.

Даже на Сев. Печоре (Усть-Цильма) и на Сев. Урале на параллелях Обдорска, Березова и немного южнее тлей, повидимому, гораздо больше (сборы пока небольшие), чем на Кольском полуострове (на последнем ни одной корневой неполноциклой формы), несмотря на то, что на востоке климат гораздо суровее (январские изотермы района озера Имандра около — 12°, а таковые изотермы района Усолья — 16—18° C). В районе Усть-Цильмы найдена *Trama* sp., а на Сев. Урале неполноциклый *Prociphilus baicalensis* Cholodk. — на *Alnus fruticosa* (вид был находим пока в Восточной Сибири, до устья Амура). В послеледниковое время и растения и тли продвигались не только на север — (они частью могли сохраняться и на севере на участках суши, не покрывавшихся глетчерами), но и на запад. Напр., *P. nigra* от устья Оки продвинулся на запад по Волге до Ярославля, по Вятке — до г. Вятки, частью по Ветлуге, далеко по Оке, частью по Клязьме (но не по Москве-реке), *Cornus sibirica* продвинулся на запад (по Волге) до б. Тверской губернии. *Picea obovata* дошла до Кольского полуострова и Сев. Карелии, меньше продвинулась *Larix sibirica* и еще меньше *Abies sibirica*, а вместе с ней и с *Picea obovata* — *Dreyfusia pectinatae* Cholodk., и т. д. Но вообще, на восток от границ глетчеров и до Урала растения и тли распределяются с юга на север преимущественно по степени их выносливости в отношении данного климата и почти независимо от их способности к распространению; но последняя, конечно, проявляется при продвижениях холодоустойчивых форм к северу или на запад на пространствах, занятых в ледниковое время глетчерами.

Зоологический институт
Академии Наук СССР

A. MORDVILKO. DIE VERBREITUNG DER PFLANZENLÄUSE UND IHRER PFLANZENWIRTE IN OSTEUROPA IN NÖRDLICHER RICHTUNG

ZUSAMMENFASSUNG

Die Verbreitung der Pflanzen und Tiere hängt sowohl von ihrer Verbreitungsfähigkeit, vom Grade ihrer Widerstandsfähigkeit unter verschiedenen klimatischen Bedingungen, als auch von der geologischen Vergangenheit des gegebenen Gebiets oder Landes ab. Ein bedeutender Teil Europas war in der Glazialepoche von Gletschern bedeckt, in der Nacheiszeit wurde dieser Teil Europas von Pflanzen und Tieren aus den Gegenden besiedelt, wo es keine Gletscher gegeben hat und wo sie die Glazialepoche

überdauern konnten. Hierbei verbreitete sich jede Art selbständig, gemäss ihren Lebensbedürfnissen, dem Grade ihrer Kältefestigkeit und ihrer Verbreitungsfähigkeit. Aber im Osten, wohin die Gletscher nicht reichten (das Gebiet des meridionalen Laufes der Wolga und der Kama und ostwärts. Die nördliche Grenze der Gletscher verlief hier ungefähr in der Mitte zwischen Solikamsk und Perm), haben sich noch von der Voreiszeit her kältefeste Pflanzen und Tiere erhalten können. Wir werden im Folgenden nur von Pflanzenläusen und ihren Pflanzenwirten sprechen. Im Osten verbreiten sich die Pflanzen und Pflanzenläuse im allgemeinen von Süden nach Norden und zwar nur dem Grade ihrer Kältefestigkeit nach und unabhängig von ihrer Verbreitungsfähigkeit; von hier aus, d. h. von Osten, konnten sie auch nach Westen und Nordwesten vordringen. Wir führen einige Beispiele an: Populus nigra — kältefest (überlebt auch bei Krassnojarsk), verbreitet sich aber sehr langsam und ist darum im Westen Osteuropas nicht einmal bis zur Düna vorgedrungen (Nordgrenze: Wilna, Mohilew, durch das Gouvernement Ssmolensk bis zur Oka), obgleich angepflanzt sie auch bei Leningrad gedeiht. Von den Pappelgallenbildnern (*Pemphigea*) sind die thermophilen Formen (*Pemphigus vesicarius*, *P. populi*) nur im Süden und in einem Teil Mitteleuropas (im Westen), im Kaukasus und Turkestan anzutreffen. Andere Arten dringen bis Warshau vor (*P. spirothecae*, *P. lichtensteini*), aber die kältefesten Former (*Thecabius affinis*, *P. bursarius*, *P. filaginis*) erreichen die nördliche Grenze von *P. nigra*. Ihre anolozyklischen Formen (auf *Ranunculus* und *Compositae*) gehen noch darüber hinaus und erreichen Leningrad und Karelien. Sehr interessant ist die Verbreitung von *P. protospirae* Licht: Südeuropa, fast das ganze Frankreich und Holland, fast das ganze Ungarn, Kaukasus, Turkestan, Kamyschin, die Umgegenden von Ussolje (an der oberen Kama). Fehlt trotz seiner Kältefestigkeit in Polen (Warschau) und Deutschland. Im Lauf der ganzen Pestglazialzeit hat diese Art nicht aus Ungarn nach Polen und Deutschland vordringen können. Wenn sie aber in der Umgegend von Ussolje vorkommt, so bedeutet das, dass sie sich zusammen mit *P. nigra* von der Voreiszeit her erhalten hat. Zusammen mit diesem *Pemphigus* haben sich hier auch andere kältefesten Arten erhalten: *Th. affinis*, *P. bursarius*, *P. filaginis*. Während der Postglazialzeit hat sich die *P. nigra* auch nach Westen hin verbreitet: längs der Wolga bis Jaroslawl und längs der Oka, obgleich sie am Laufe der Moskwa noch nicht vorkommt. *Ulmus campestris* und *U. montana* verbreiten sich viel schneller als *P. nigra* und sind bedeutend weiter nach Norden vorgedrungen, *U. montana* sogar bis zu den Nordufern des Onegasees. Von den Ulmengallenbildnern (*Eriosomea*) wird die thermophile *Tetraneura rubra* in Süd- und Mitteleuropa (Frankreich, Ungarn), im Kaukasus und Turkestan angetroffen. Die *Eriosoma lanuginosum* dringt im Norden bis Bjelowesh, Pripjat und Gomel, aber die kältefesten *E. ulmi* und *T. ulmi* erreichen die nördlichen Grenzen von. *U. montana*. Die *Gobaishia pallida* erreicht trotz ihrer Kältefestigkeit (anolozyklische Form an den Wurzeln des *Thymus* im Altaibezirk) nur Bjelowesh und Latwija, ist aber noch nicht bis Leningrad vorgedrungen. Im Rayon der oberen Kama sind die Pflanzenläuse von der *U. montana* noch nicht gesammelt worden, aber man kann erwarten, das *E. ulmi*, *T. ulmi* und *G. pallida* sich dort vorfinden werden. *Cornus sanginea* ist nicht bis zum früheren Gouvernement Leningrad vorgedrungen, aber ihre Blattlaus *Anoecia corni* als analozyklische Form wird an den Wurzeln der Gräser bei Leningrad und nördlicher angetroffen. *Cornus sibirica* mit der *An. corni* kommt im Rayon der oberen Kama und nördlicher vor; in der Postglazialzeit hat sie sich westwärts bis zum Gouvernement Twer verbreitet. U. s. w. Die Halbinsel Kola wurde von SW und S her besie-

delt (*Picea excelsa*), und von O und SO (*P. obavata*). Nur wenige Blattlausarten sind hierher eingedrungen (40—50) und dabei keine einzige anolozyklische Form, ausser zwei Gallenbildnern auf *Picea* — *Chermes abietis* L. und *Adelges strobilobius* Kalt., sowie einer Art — *Pineus pini* Koch, welche die Zweige und Stämme des kleinen *Pinus silvestris* bewohnt, — alle besitzen eine grosse Fähigkeit zur Verbreitung. Im Gegenteil im Rayon der oberen Kama wurden ungefähr 100 Arten im Lauf eines Monats gesammelt, sogar im Cebiet der Petschora und des Nord-Ural gibt es viel mehr Lausarten, als auf der Halbinsel Kola, wobei auch anolozyklische Formen vorkommen.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles

Отделение математических и естественных наук

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СИСТЕМАТИКЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ КРАСНОГО ВОЛКА

(*Cyon, Carnivora, Mammalia*)

А. В. АФАНАСЬЕВА и Н. Т. ЗОЛОТАРЕВА

(*Представлено академиком* **С. А. Зерновым**)

Изучение коллекций шкур и черепов красного волка, хранящихся в Зоологическом институте Академии Наук СССР (ЗИН), привело нас к установлению новой формы и в связи с этим к некоторым зоогеографическим выводам.

Современное распространение рода *Cyon* Hodgson охватывает горные страны умеренной и тропической частей Азиатского материка и Малайский архипелаг.

Малакку, Суматру, Яву и, по всей вероятности, Борнео населяет островная форма *C. javanicus* Decmarest (= *C. sumatrensis* Hardwicke = *C. rutilans* Sal. Müll.), которая, судя по литературным данным и одному черепу, характеризуется мелкими размерами (длина черепа № 287 в колл. ЗИН = 156 мм), очень интенсивной красно-ржавой окраской и отсутствием подшерстка. Некоторыми авторами, как напр. Miwart'ом (1890) и др. эта форма соединяется в качестве особой вариации в один вид с формой, населяющей Индостан и прилежащие к нему страны. Недостаток материала не позволяет решить, имеем ли мы здесь дело с видовыми или лишь с подвидовыми различиями. Важно, однако, что эта форма все же хорошо отличима.

В Декане, Ладаке, Кашмире, Непале и Ассаме обитает вторая форма *C. dukhunensis* Sykes, характеризующаяся, судя по литературным данным, более крупными размерами, менее интенсивной окраской, варьирующей в пределах от ржаво-красной до красновато-серой и даже до светлой коричневато-серой (Blanford 1888—1891) и присутствием подшерстка. Согласно Miwart'y, наиболее светло окрашенные экземпляры происходят с севера из Непала и Восточного Тибета, откуда Hodgson (1838) описал особый вид *C. primaevus*; однако эта форма, согласно исследованиям Scully (1881), не имеет стойких отличий от *C. dukhunensis*, но отличается большими размерами коренных

зубов от северного вида — *C. alpinus* Pallas. Очень вероятно, что между *C. dukhunensis* и *C. alpinus* имеются лишь подвидовые различия и что *C. primaevus* является переходной между ними формой.



Фиг. 1. Сверху—челюсть *C. a. hesperius*. № 15229. Снизу — *C. a. alpinus*. № 7949. Колл. ЗИН.

Три шкуры, привезенные экспедицией Козлова из Вост. Тибета (река Голубая и Чертынтон), по характеру меха и окраске близки к красным волкам Дальнего Востока и из Сычуани и отличаются от них лишь немного менее интенсивной окраской. Отсутствие у нас черепов из Тибета и Индии не позволяет делать точных выводов, но провизорно граница между распространением *C. alpinus* и южными формами (*C. dukhunensis* или *C. primaevus*) проходит через Кам и Сычуань.

Нами обнаружено, что красные волки, обитающие в северо-западной части ареала р. *Cyon*, отличны от всех остальных форм рода. Ограниченность материала не позволяет утверждать в настоящее время, что мы имеем здесь видовые различия, а так как эта новая форма ближе всего стоит к виду *C. alpinus* Pallas, мы впредь до накопления материала относим ее к этому виду в качестве географической расы, но подчеркиваем, что эти различия носят весьма существенный характер.



Фиг. 2. Слева — череп *C. a. hesperius*. № 15229. Справа — *C. a. alpinus*. № 7949. Колл. ЗИН.

Изучение остатков из раскопок Нижнеудинских пещер описанного Черским (1879) четвертичного *C. nischneudensis* (колл. ЗИН) позволяет считать эту форму связующим звеном между ныне живущими географическими расами западной и восточной частей ареала.

Вид *C. alpinus* был описан Палласом (1811—1831) из окрестностей Удского острога, и, следовательно, форму, обитающую в восточной части ареала, следует считать типичной. В западной же части ареала: на Алтае, в Таласском

Алатау, Семиречье и далее на восток до Кукунора, обитает описываемый ниже *Cyon alpinus hesperius* subsp. nov.

Тип: ♂ череп № 15229, шкура № 23894 в коллекциях Зоологического института Акад. Наук СССР. Коллектор Неживов.

Terra typica: Семиречье, Аксай.

Кроме типа, имеются 5 черепов и 8 шкур.

Диагноз. Череп средних размеров, заметно расширен в лицевой части. Длина у взрослых от 171 до 194 мм. Лоб плоский. Носовые кости короткие, на всем протяжении имеют почти не изогнутую боковую линию и в задней части оканчиваются округло. Нижняя челюсть в задней части изогнута кверху слабо.

Общий тон окраски зимнего меха тусклый со слабым развитием ржаво-красных тонов.

C. a. hesperius менее мощный зверь, чем *C. a. alpinus*.

Различие этих форм представлено в следующем сопоставлении:

C. a. hesperius subsp. nov.

1. Череп сравнительно мелкий — длина его 117.0—194.0 мм. Средняя — 179.9.

2. Лицевая часть относительно шире; отношение ширины морды, измеренной между наружными краями верхних хищнических зубов в ее длине, измеренной от переднего нижнего угла глазницы до альвеолы среднего резца, около 0.90.

3. Лоб плоский.

4. Носовые кости короче, средняя длина приблизительно 57.0 мм.

5. Среднее расстояние от задних концов носовых костей до линии, соединяющей концы надглазничных отростков, около 15.0 мм.

6. Отношение расстояний, указанных в § 5 к длине носовых костей, примерно 0.26.

7. Носовые кости в задней своей части оканчиваются округло и на всем протяжении имеют почти не изогнутую боковую линию.

8. Венечный отросток mandibula с нижней стороной ее образует тупой угол.

9. Отношение расстояния от вершины processus coronoideus до нижней точки processus angularis к расстоянию от последней точки до верхней части processus articularis составляет около 0.51.

10. Общий тон окраски зимнего меха тусклый со слабым развитием ржаво-красных тонов.

11. Верх головы и наружная сторона ушей рыжевато-палевого цвета.

12. Шея сверху грязновато-белая и лишь по самому верху ее от ушей до передних лопаток идет неширокая полоса песчано-желтого цвета.

C. a. alpinus Pall.

1. Череп более крупный, длина его 179.9—200.0 мм. Средняя 188.7.

2. Лицевая часть относительно уже; отношение ширины морды к длине около 0.86.

3. Лоб выпуклый.

4. Носовые кости длиннее, средняя длина приблизительно 66.0 мм.

5. Среднее расстояние от задних концов носовых костей до линии, соединяющей концы надглазничных отростков, около 12.0 мм.

6. Отношение расстояний, указанных в § 5 к длине носовых костей примерно 0.18.

7. Носовые кости сильно расширены у носовых отростков лобной кости и далее постепенно сужаясь к своему заднему концу, общими очертаниями напоминают форму копья.

8. Венечный отросток mandibula с нижней стороной ее образует почти прямой угол.

9. Отношение расстояния от вершины processus coronoideus до нижней точки processus angularis к расстоянию от последней точки до верхней части processus articularis составляет около 0.57.

10. Общий тон окраски зимнего меха интенсивный ржаво-красный.

11. Верх головы и наружная сторона ушей коричневато-ржавого цвета.

12. Весь верх шеи коричневато-ржавого цвета с черновато-бурым налетом посредине.

13. Лопатки и весь верх спины коричневато-ржавого цвета с черновато-бурым налетом.

14. Наружная сторона ног ржаво-бурого цвета.

13. Передние и задние лопатки, как и весь верх спины, блеклого желто-бурого цвета.
14. Наружная сторона ног светлая, песчано-желтая.
15. Нижняя сторона тела и внутренняя сторона ног без желтоватого оттенка.
16. Подшерсток от палевого до светло-серого.

15. Нижняя сторона тела и внутренняя сторона ног с заметным желтоватым оттенком.
16. Подшерсток почти всегда серый.

Распространение северных форм рода *Cyon* представляется в следующем виде: Советский Дальний Восток (до 60° с. ш.) (Шренк 1858), Манчжурию и Северный Китай (Sowerby 1923) на юг до Гань-су, Сычуани и Кама и на север вероятно до Забайкалья (Радде 1862) и Восточных Саян (Соловьев 1920) населяет *C. a. alpinus* Pall. В Алтае, Семиречье и по хребтам системы Куэн-Луня до Кукунора (откуда имеется череп № 9284 и шкура к нему) распространен *C. a. hesperius* subsp. nov. Разрыв ареалов этих подвидов начинается на севере пустынями Монголии, но далее на юг они соприкасаются где-то в бассейне верховьев реки Хуанхе, откуда граница между ними идет к восточному Тибету, т. е. к северным пределам распространения *C. dukhunensis* или *C. primaevus*.

Таким образом, род *Cyon* имеет центр распространения в юго-восточной Азии, и на периферии своего ареала дает наиболее отличимые формы; *C. javanicus* на Малайском архипелаге, *C. a. hesperius* subsp. nov. на северо-западе ареала и *C. alpinus alpinus* Pall. на северо-востоке его.

A. AFANASJEV and N. ZOLOTAREV. CONTRIBUTION TO THE SYSTEMATICS AND DISTRIBUTION OF THE RED WOLF

SUMMARY

The distribution of the northern forms of the genus *Cyon* may be described as follows:

Soviet Far East (up to 60°n. l.) (Schrenk 1858), Manchuria and North China (Sowerby 1923) as far as Ghan-Su, Suchuan and Kama in the South and in the North presumably as far as Transbaikal region (Radde 1862) and Eastern Sayan Mountains (Solovjev 2920) are inhabited by *C. a. alpinus* Pall. *C. a. hesperius* subsp. nova is distributed in Altai, Semirechye and over the chains of Kuen-Luen up to Kukunor (whence we have the scull No 9284 and a skin). The gap between the two ranges begins in the North in the Mongolian deserts, but farther South they touch somewhere in the basin of the upper Huanhe, whence the border between them extends towards eastern Tibet, i. e. towards the north limits of the distribution of *C. dukhunensis* or *C. primaevus*.

Thus, the genus *Cyon* has the centre of its distribution in South-East Asia and its most distinctive forms occur on the periphery of its range of distribution: *C. javanensis* in Malay Archipelago, *C. a. hesperius* subsp. nova in the North-West, and *C. alpinus alpinus* Pall. in the North-East of its range.

Таблица промеров коллекционного материала

Наимен. подвида	Номера колл.	Возраст	Наибольшая длина черепа	Наибольшая ширина мозг. капсулы	Длина морды от глазн. до альвеолы резца	Ширина морды на уровне P_4	Длина носов. костей	Расст. от носов. костей до линии, соед. надглазн. отростки	Расст. от вершин. венечн. отростка до нижн. точки pr. angularis	Расст. от верхн. поверхн. proc. articularis до нижн. точки pr. angularis	Примечания
C. a. hesperius subsp. nova.	299	ad.	171.0	61.0	70.0	61.2	53.2	17.0	—	—	Зубы не сношены
	1291	ad.	187.5	67.5	73.1	71.5	59.0	14.0	59.0	30.0	Зубы сильно сношены, клыки обломаны
	1145	sub. ad.	165.0	64.0	66.0	65.0	55.0	16.0	52.0	26.0	Зубы не сношены
	5942	senex	194.0	66.5	81.5	68.8	—	—	57.5	31.0	Зубы сильно сношены, некоторые из них, в том числе и клыки, обломаны
	15229	ad.	182.0	64.0	74.0	66.5	62.0	16.0	52.0	26.0	Зубы почти не сношены
	1165	ad.	—	64.0	74.3	64.0	57.8	14.5	53.0	27.5	Зубы мало сношены
	Средн.		179.9	64.5	73.2	66.2	57.4	15.0	54.7	28.1	
C. a. alpinus Pall.	10812	ad.	191.0	68.0	76.3	68.0	66.0	13.0	59.0	34.5	Зубы сохранены
	7949	ad.	200.0	68.3	80.9	67.0	71.5	11.0	61.1	35.0	Зубы не стерты
	18263	sub. ad.	179.9	67.0	74.0	64.5	60.8	14.0	53.0	29.5	» » »
	18262	sub. ad.	184.0	67.5	76.5	65.7	66.0	9.0	54.0	30.5	Зубы не сношены
	Средн.		188.7	67.7	76.9	66.3	66.1	13.2	56.8	32.2	

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

RAJA VIOLACEA, НОВЫЙ ВИД СКАТА ИЗ ОХОТСКОГО МОРЯ

Е. К. СУВОРОВА

(*Представлено академиком* С. А. Зерновым)

В собранной мною во время плавания в Охотском море вдоль западного побережья Камчатки в июле 1933 г. коллекции рыб оказалось несколько новых неописанных и ряд малоизвестных видов. Оставляя опубликование полного списка собранных видов на будущее, здесь я ограничиваюсь лишь приведением диагноза одного нового вида.

Raja violacea sp. n.

Диск имеет ширину большую, нежели длину, но он длиннее, чем хвост. Рыло широкое, тупое. Ростральный угол составляет около 100°.

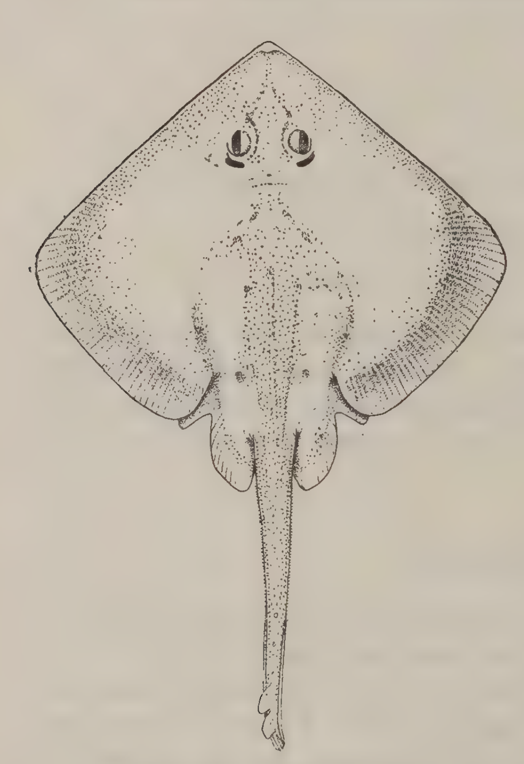
Тело с верхней стороны покрыто мелкими тонкими шипиками, придающими шероховатость покровам, более обильными по краям и вдоль средней линии. Широкие голые и гладкие поля с каждой стороны между грудными плавниками и медиальной спинной лентой шипиков; оба голые участка в затылочной части и позади брызгалец соединяются на подобие моста голой, лишенной шипиков полосой. Межглазничное пространство широкое, вогнутое, почти совсем свободное от шипиков. Возле глаз и брызгалец крупных шипов нет. Нет крупных шипов по средине спины, нет также и лопаточных шипов. По средней линии хвоста среди мелких шипиков выделяется ряд редко расставленных более крупных шиповатых пластинок в количестве 14—16. В то время как у одной особи эти шипы выражены вполне резко, у другой они развиты слабо и мало заметны. По краям хвоста мелкие шипики развиты гораздо резче, чем посредине.

В отличие от описываемого нами вида, *Raja kenojei*, *R. binoculata* и *R. smirnovi* имеют совсем гладкую голую кожу; в то же время *R. violacea* не имеет затылочных и лопаточных шипов и лишен глазчатых пятен.

Диаметр брызгальца примерно равен диаметру глаза. Расстояние между наружными краями брызгалец меньше, чем расстояние от конца рыла до глаза.

Расстояние от конца рыла до заднего края брызгальца почти втрое больше, чем расстояние между внутренними краями брызгалец.

Хвостовой плавник рудиментарен; оба спинных развиты нормально. С боков хвоста с каждой стороны протягивается по одной горизонтальной кожной складке, расширяющейся к заднему концу; начало первого спинного плавника приходится против средины складки.



Фиг. 1. *Raja violacea* Suvorov.

Пятая жаберная щель полулунной или С-образной формы; по величине она меньше всех прочих щелей.

Длина диска

284 мм
280 »

Ширина диска

320 мм
320 »

Длина хвоста

229 мм
223 »

Окраска тела сверху сероватая, с лилово-фиолетовым оттенком и неясно выраженными пятнами; у живых мраморно-фиолетовая. Брюшная сторона белая, гладкая, безо всяких шипиков и неровностей.

Описываемый скат попадается часто вдоль западного побережья Камчатки в Охотском море в трал на глубинах свыше 100 м (однажды на 47 м.). Длина добываемых особей 98—99 см (самцы) и 92—95 см (самки). У одной самки 29 июня было вырезано из матки вполне сформированное яйцо обычного четырехрогого типа.

В коллекции 2 экземпляра: 49 см и 50 см. Оба хранятся в Зоологическом институте Академии Наук СССР.

E. SUVOROV. A NEW SPECIES OF RAY FROM THE OKHOTSK SEA: RAJA VIOLACEA sp. n.

SUMMARY

Width of disk larger than its length and longer than the tail. Rostral angle about 100°. Upper body surface covered with small fine prickles, giving to the skin an appearance of rugosity. Prickles more numerous on the borders and along the middle line. Broad areas on sides between pectoral fins and medial dorsal band of prickles nacked and smooth; both areas joined at nape, behind spiracle, by a bridge-like stripe without prickles. Interorbital space broad, concave, nearly totally free from prickles. No large spines in the region of eyes, neither on scapulae; no large spines on the middle of back. On the median caudal line amidst small prickles a series of projecting large spines is scattered at small distances, 14—16 in number; in one specimen they are quite sharply expressed, in another little developed, almost invisible. Prickles are more strong on the borders of tail than in the middle.

Quite different from *Raja kengei*, *R. binoculata* and *R. smirnovi*, which have smooth nacked skin; whilst the *R. violacea* has no spines on the nape no scapular spines and no eyelike spots.

Diameter of spiracles nearly equal to diameter of eye; distance between spiracles smaller than the distance from tip of snout to the eye. Distance between the tip of snout to the posterior border of spiracle nearly three times larger than that distance between spiracles. Caudal fin rudimentary, both dorsal normally developed. On each side of tail extends a horizontal skin fold, enlarging tot is caudal end. The base of front of the dorsal fin is opposite to the middle of this fold. 5th gill slit moonlike or C shaped, and much smaller than all other slits.

Ventral side smooth, with no prickles or rugosities.

Length of the disk	Width	Length of the tail
284 mm	320 mm	229 mm
280 »	328 »	223 »

Colour grayish, with violet tint and unclearly defined spots; living specimens marbled violet. Ventral side white.

Discovered along the west coast of Kamchatka in the Okhotsk Sea, taken with ottertrawl on the depth over 100 m (one specimen on 47 m). Length of the males 98—99, females 92—95 cm. One of females fished on June 29th had a fully developed egg of usual fourcorne red shape.

Our collection contains 2 specimens, 45 cm and 50 cm long; both are preserved in the Zoological Institute of the Academy of Sciences of Leningrad.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

НОВЫЙ РОД И ДВА НОВЫХ ВИДА РЫБ СЕМЕЙСТВА ZOARCIDAE ИЗ ОХОТСКОГО МОРЯ

Е. К. СУВОРОВА

(Представлено академиком **С. А. Зерновым**)

Bothrocarina, gen. nov.

Тело удлиненное, слегка сжатое с боков, покрытое мягкой подвижной и студенистой кожей, с обильной, разбросанной в коже, не налегающей чешуей. Имеется ясно выраженная боковая линия, просвечивающая через кожу. В углах нижней челюсти среди мелких зубов по одному большому клыкообразному изогнутому зубу с каждой стороны; клыки эти складываются назад. То же и в верхтей челюсти: бархатистые мелкие зубчики по бокам и по одному большому изогнутому клыковидному зубу в углах челюсти; оба последние складываются во внутрь. На сошнике один клыковидный зуб, складывающийся вперед. Жаберная перепонка прикреплена к isthmus.

Этот новый род семейства Zoarcidae принадлежит к группе родов, лишенных брюшных плавников; близок к родам *Bothrocara*, *Bothrocarichthys*, *Lycogrammoides*, *Bothrocaropsis*, но резко обособляется от всех них своими складными зубами.

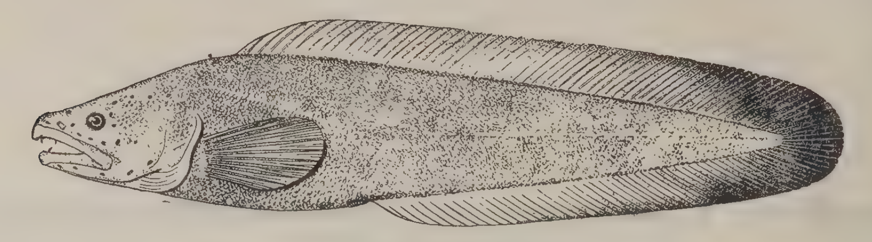
Типом для данного рода является вид *Bothrocarina nigroaeudata* Suvorov, переданный для хранения в Зоологический музей Академии Наук СССР.

Bothrocarina nigrocaudata sp. n.

D 61; A 52; P 11.

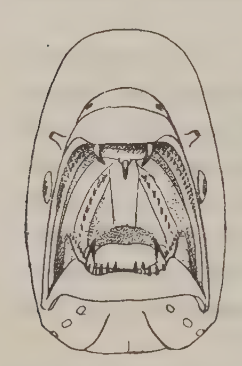
Тело удлиненное, постепенно суживающееся к хвосту, покрытое мягкой подвижной студенистой кожей, с разбросанной в коже не налегающей чешуей. Спинной и анальный плавники сливаются вместе, соединяясь с хвостовым плавником. Концы лучей D, A, в их задней половине, равно как весь хвостовой плавник черные.

Боковая линия ясно просвечивает через кожу; подходя к жаберной крышке, образует нерезко выраженную пологую приподнятую дугу. В боковой линии около 57 пор, считая от первой головной поры возле жаберной крышки, но без



Фиг. 1. *Bothrocarina nigrocaudata* nov. gen. nov. sp.

нее. Продолжением боковой линии на голове служит ряд из 4 больших пор. Расположение больших пор на operculum, нижней челюсти, на лбу и впереди глаз напоминает расположение пор *Lycogrammoides schmidti*. Длина головы в длине тела (без С) 4.5 раза; глаз маленький, в 7.5 раз меньше длины головы. Чрезвычайно характерные зубы, представляющие родовой признак: в углах верхней и нижней челюсти среди мелких зубов располагается по одному большому клыковидному, складывающемуся в верхней челюсти во внутрь, а в нижней челюсти назад. Клыковидный зуб на сошнике складывается вперед.



Фиг. 2. Рот *Bothrocarina*.

Жаберные тычинки очень короткие, прижатые, в числе 3+11.

Грудной плавник очень широкий, без выемки и без свободных концов лучей, состоит из 11 очень мягких лучей. Грудной плавник в $1^1/_2$ раза меньше головы, тогда как у *Bothrocara mollis* Bean в 2 раза. Верхнечелюстная далеко заходит за глаз, а не до средины зрачка, как у последней. Рыло тупое.

Измерения в следующей таблице вычислены в процентах не только к длине тела без С, но и ко всей длине тела.

	мм	% к длине тела без С	% ко всей длине
Вся длина	300	—	—
Длина тела без С	278	—	92.6
Длина головы	62	22.3	20.7
« орбиты	9	3.2	3.0
Межглазничное пространство	21	7.5	7.0
Длина верхней челюсти	28	10.7	9.3
« нижней челюсти	30	10.8	10.0
От конца рыла до анального отверстия	124	44.6	41.3
От конца рыла до анального плавника	132	47.5	44.0

	мм	% к длине тела без C	% ко всей длине
От конца рыла до начала спинного	80	28.7	26.7
Длина грудного плавника	43	17.6	14.3
Наибольшая вышина тела	58	20.9	19.3
Вышина тела у анального отверстия	54	19.6	18.0
Вышина хвостового стебля у основания C	4	1.4	1.3

Наш экземпляр добыт 11 июля 1933 г. в Охотском море в Озерновском районе западной Камчатки под 51°24.5′ с. ш. 156°17′ в. д. с глубины 235—134 м.

Lycodes brunneofasciatus sp. n.

Тело удлиненное, сжатое с боков; все тело и брюхо покрытые мелкой чешуей. Имеется ясно выраженная боковая линия, круто спускающаяся от жаберной крышки вниз и проходящая на всем протяжении тела вдоль брюшного края и анального плавника.

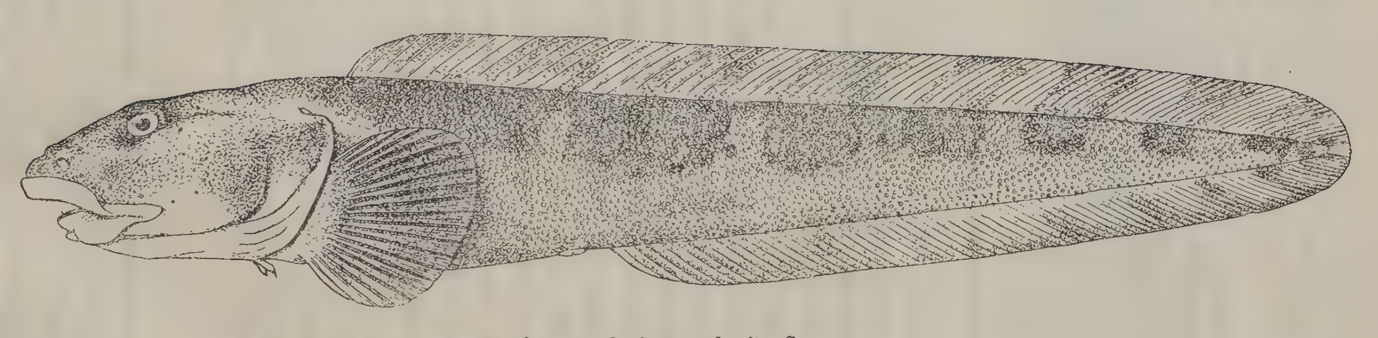
Длина головы 23.6% длины тела (без C); высота головы 13.4% той же длины. Ширина головы у щек 14.5%, так что голова кажется широкой. Высота тела 13.2%; диаметр глаза 3.6%; межглазничное пространство 2.4%. Расстояние от вершины рыла до затылка 17.1%; от затылка до начала D 10.4%. Антевентральное расстояние 16.5%, антеанальное 42.8%. Брюшные плавники чрезвычайно малы; их длина 1.6%; длина грудных — 11.6%. Высота жаберной щели 10.6%.

Жаберные тычинки в виде бугорков, числом 14 на наружной стороне первой дуги и 12 с внутренней. Лучей жаберной перепонки 6. Жаберная щель сильно сдвинута вниз, в направлении к брюшным плавникам, спускаясь ниже основания грудных плавников; ее верхний угол выше основания грудного плавника.

В верхней челюсти два ряда зубов, на нижней челюсти три ряда. Есть зубы на сошнике и на небных; зубы на последних впереди в два ряда, взади — в один. Под нижней челюстью с каждой стороны сильно развитые лопасти нижней губы, а под срединой челюсти — сравнительно слабо развитые подбородочные гребни.

Окраска коричневая, со слабо выраженными пятнами и 10—12 темными перевязками на боках и на плавниках. Грудные плавники, особенно по наружному краю D, темные, брюхо и нижняя часть грудных плавников светлые.

Наш экземпляр имеет в длину 490 мм (без C). Добыт в Ичинском районе западной Камчатки, под 53°35′ с. ш. 154°22′ в. д. на глубине 250 м при температуре в + 1°. Он передан в Зоологический институт Академии Наук СССР.



Фиг. 3. *Lyocodes brunneofascitus* Suvorov sp. n.

E. SUVOROV. A NEW GENUS AND TWO NEW SPECIES OF FISHES OF THE FAMILY ZOARCIDAE FROM THE OKHOTSK SEA

SUMMARY

Bothrocarina, gen. nov.

Body elongate, slightly compressed; soft movable gelatinous skin profusedly supplied with scattered loose scales. Well defined lateral line, shining through the skin. Teeth in both jaws minute, but posteriorly on the lower jaw there is a large curved tusk-like tooth, which can be bent down; on the upper jaw a similar curved tusk-like tooth is situated bending down inwards; and on the vomer a tusk-like tooth bending down forwards. Gill membrane attached to isthmus.

This new genus of the family Zoarcidae belongs to the group devoid of ventral fins; it is nearly related to *Bothrocara*, *Lycogrammoides*, *Bothrocarichthys*, *Bothrocaropsis*, but differs from all of them in its folding teeth.

The type is *Bothrocarina nigrocaudata* Suvorov, preserved in the Zoological institute of the Academy of Sciences at Leningrad.

Bothrocarina nigrocaudata sp. n.

D 61; A 52; P 11.

Body elongate, gradually tapering to tail; soft gelatinous skin with loose scattered scales. Dorsal and anal fins joined to caudal fin. Tips of dorsal and anal rays and the caudal fin black. Lateral line clearly shining through the skin; behind operculum it makes a moderately expressed curve and is formed of 57 pores, counting without the first pore on the head. A row of four large pores on the head is completed with the lateral line. The position of large pores on the operculum, on the lower jaw, on the front and before the eyes is similar to that observed in *Lycogrammoides*.

Head 4.5 in the length of body (without C). Eye small, 7.5 in length of head. Teeth on both jaws minute, but posteriorly on the lower jaw there is a large curved tusk-like tooth, which can be bent down; on the upper jaw a curved tusk-like tooth bending down inwards, on the vomer a tusk-like tooth bending down forwards are situated.

Gill rackers 3 to 11, very short, compressed. Pectoral fins very broad, having 11 soft rays without free ends; notch absent. Pectoral 1.5 in head, whilst there is 2 in the head of *Bothrocara mollis* Bean. Upper jaw extending behind to the eye and not reaching the middle of pupil, as this is in *Bothrocara*. Snout blunt.

Measurements are given in the table not only in per cent of the body length (without caudal fin), but also in per cent of the total length.

	mm	% of body length without C	% of whole body length
Total length	300	—	—
Body length without C	278	—	926
Length of head	62	22.3	20.7

	mm	% of body length without C	% of whole body length
The long diameter of orbit	9	3.2	3.0
Width of the interorbital space	21	7.5	7.0
Length of the upper jaw	28	10.7	9.3
» lower jaw	30	10.8	10.0
From tip of snout to anus	124	44.6	41.3
» » » » to anal fin	132	47.5	44
» » » » to dorsal fin	80	28.7	26.7
Length of pectoral fin	43	17.6	14.3
Depth of body	58	20.9	19.3
Height of body at anus	54	19.6	18.0
Height of caudal peduncle	4	1.4	1.3

Locality: Okhotsk Sea, region Ozernaya, West Kamtchatka, 51°24.5′ n. lat., 156°17′ e. long., at a depth of 235—134 m. Type preserved in the Zoological institute of the Academy of Sciences at Leningrad.

Lycodes brunneofasciatus, sp. n.

Body elongate, compressed; the whole body and its ventral part covered with small scales; distinct lateral line descending from the upper end of the gill slit to the ventral side and proceeding along the base of the anal fin.

Length of head 23.6%, height of head 13.4% of body length (without C). Head broad, its width at cheeks 14.5%. Depth of body 13.2%. Diameter of eye 3.6%. Width of interorbital space 2.4%; distance from the tip of snout to the dorsal fin 27.5%; distance to ventral fins 16.5%; distance to anal fin 42. 8%. Ventral fin very small, its length 1.6%; length of pectoral fins 11.6%.

Gill slit reaching below the base of pectoral fin and nearly reaching ventral fins. Gill rackers 14, short, tuberclelike, 12 on the inner side of the first arch. Branchiostegal rays 6.

Two rows of teeth on the upper jaw, three on the lower one; vomer and palatines also toothed. Below the lower jaw strongly developed lobes of the lower lip and comparatively little developed chin crests are situated.

Colour brown, with 10 to 12 darkened brown bands on sides and fins. Pectoral fins dark coloured; belly and lower part of pectoral fin whitish.

Length 490 mm (without C). Locality: west Kamtchatka, 53°35′ n. lat., 154°22′ e. long., at a depth 250 m; temperature +1° C.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

О НЕСКОЛЬКИХ НАСЕКОМЫХ ИЗ КОЛЬЧУГИНСКОЙ СВИТЫ КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА

А. В. МАРТЫНОВА

(*Представлено академиком* А. А. Борисяком)

Из палеозойских отложений Кузнецкого бассейна насекомые нам были известны до сих пор только из Балахонской свиты. Отсюда описано всего 12 видов, семь А. В. Мартыновым (1930[1]) и пять М. Д. Залесским (1932[2]). По данным Мартынова (1933[3]) они относятся к *Palaeodictyoptera*, 1 вид, *Blattodea,* 4 или 5 видов, *Protorthoptera*, 2 вида, *Miomoptera*, 1 вид, *Protablattoidea* (или *Protorthoptera*), 1 вид, *Megasecoptera*, 1 вид, и *Homoptera*, 1 вид. Мартынов на основании описанных им форм оценил возраст Балахонской свиты, как самые верхи карбона. Залесский, основываясь только на описанных им пяти видах, особенно на присутствии там одного представителя *Mecoptera* (скорпионовы мухи), пришел к заключению, что это типичная пермь, но Мартынов, рассмотревши критически эти пять видов и указавши, что *Parapanorpa ungensis* Zal. относится не к панорпам (*Mecoptera*), а по всей вероятности к тараканам (*Blattodea*), пришел в выводу,[3] что и описанные Залесским виды не только не противоречат выводу о верхнекарбоновом возрасте этой свиты (самые верхи карбона переходные к перми), но скорее подкрепляют его.

В настоящее время благодаря любезному содействию М. Ф. Нейбург я получил от геолога Т. П. Радченко три экземпляра ископаемых насекомых из отложений Кольчугинской свиты.

Все эти три экземпляра оказались относящимися к семейству *Prosbolidae*, из *Homoptera* (цикадовые), целый рад родов и видов которого известен нам почти

[1] Мартынов, А. В. О палеозойских насекомых Кузнецкого бассейна. Изв. Главн. геолого-развед. управл., т. XIX, № 10, 1930.

[2] Zalessky, M. D. Observations sur les insectes, trouvés dans les dépôts à charbon du bassin de Kouznetzk et sur l'âge de ces derniers d'après la faune entomologique. Bull. Soc. Géolog. France (5), 2, pp. 209—218, 1932.

[3] Martynov, A. B. Note on the age of the Paleozoic Insectbearing deposits of the Kuznetsk basin. — Amer. Journal of Science, vol. XXVI, 1933.

исключительно из верхней перми северной части европейской СССР и из верхней же перми Австралии, и только одна форма описана нами из Балахонской свиты Кузнецкого бассейна. Одна из этих трех форм вполне укладывается в род *Prosbole* Handl., известный из Тихих Гор и с реки Саяны, две же других являются представителями особых, новых родов.

Пользуюсь случаем выразить здесь благодарность за предоставление для изучения столь интересных объектов М. Ф. Нейбург и Т. П. Радченко.

ОТРЯД *HOMOPTERA*

Род **Prosbole** Handl.

1. **Prosbole triangularis,** n. sp. (Фиг. 1)

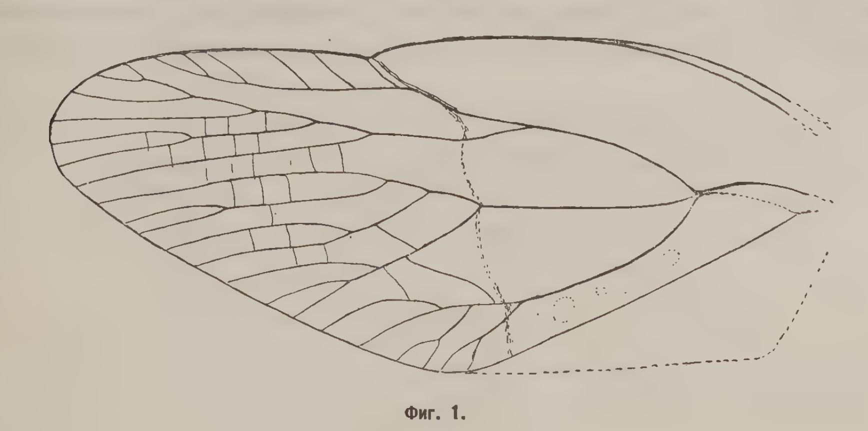
При экземпляре приложена следующая этикетка коллектора: Соколовский район Кузнецкого бассейна; левый берег р. Б. Тыхты в дер. Соколовой; крестьянская штольня, кровля пласта угля. (Горизонты примерно эквивалентные верхнему горизонту Ленинского района). Лето 1934 г. Т. П. Радченко.

Экземпляр представляет собою отрицательный отпечаток целого надкрылья, только без clavus'a; жилки в виде тонких вогнутостей. Ясных точек (точечных ямок), обычных для других видов рода, здесь почти нет, но кое-где видны очень мелкие зернышки, что говорит о том, что мелкие точки были, но плохо сохранились.

Основная часть надкрылья спереди дугообразно выпукла вперед; дистальная часть надкрылья треугольная, с закругленным концом. Делящая линия, отграничивающая мембрану от основной части (*corium*), явственная и спереди подходит к хорошо выраженному узелку. Жилкование очень напоминает таковое у *Prosbole hirsuta* Handl., но ветвление жилок в мембране несколько богаче. Стволы R, M и CuA относительно коротки, как у *Prosbole elongata* Mart.; радиус (R) образует за узелком ряд из пяти косых ветвей; RS образует сзади всего пять ветвей, но вторая из них дает еще развилок. Медиана делится немного позже места отхождения RS; задняя ветвь ее лишь в дистальной части дает три простых веточки, передняя же ветвь вскоре отделяет сзади одну, а затем и другую ветвь, т. е. дает всего три ветви, из которых передняя остается простой, а обе задних дают по развилочку. CuA образует в концевой части 4 ветви; из них две задних кончаются короткими развилками, а передняя отходит от передней стороны кубитуса. Между задней ветвью медианы и кубитусом (CuA) имеется длинная косая поперечная жилка m-cua, как у *P. hirsuta* и *P. elongata*; между ветвями RS и M заметно несколько тонких поперечных жилок, которых в действительности было вероятно больше. CuP прямой, аналь-

ная часть отпала. Длина отпечатка 21 мм, общая длина надкрылья должна быть около 22—23 мм.

По размерам надкрылья эта формм сходна с *Prosbole elongata* из Тихих Гор (длина надкрылья 23 мм), но жилкование сложнее и более напоминает по сложности *Prosbole hirsuta* из Тихих Гор, однако эта форма значительно крупнее и длина надкрыльев у нее доходит до 30 см.



Фиг. 1.

Род **Dictyoprosbole**, n. gen.

Ветвление R, RS, M и CuA, в общем, как у *Prosbole*; стволы R, M и CuA относительно коротки; делящая линия очень слабо выражена, слабо намечен и узелок; неправильные поперечные жилки или разреженная сетка имеются не только в области мембраны, но и в основной части; точечных ямок нет; консистенция основной части не жесткая, а несколько перепончатая, почти как у мембраны A_1 проходит довольно близко к CuP (clavus не сохранился).

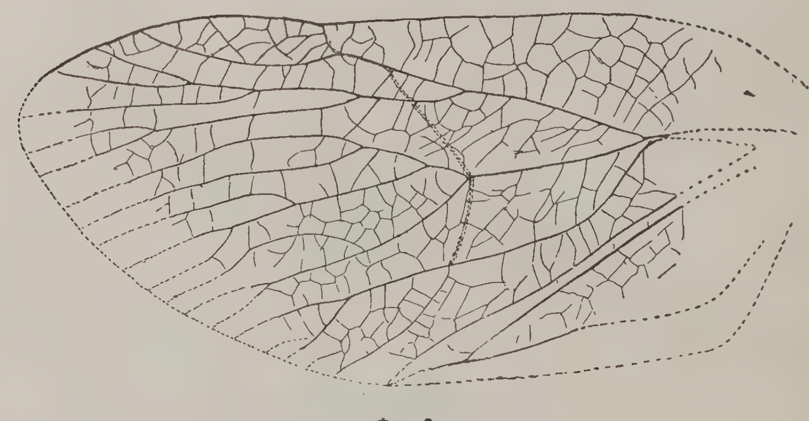
2. **Dictyoprosbole membranosa**, n. sp. (фиг. 2)

Этикетка: Ленинский район Кузнецкого бассейна. Кольчугинское месторождение каменного угля; горельники кровли пласта Надбайкаимского, в устье лога Большая Байкаимская Листвяжка (верхний горизонт Ленинского района и средний горизонт Кольчугинской свиты). Лето 1934 г. Т. П. Радченко.

Экземпляр представляет собою отрицательный отпечаток надкрылья в хорошей сохранности, но большая часть анальной области и заднеапикальный край не сохранились. Надкрылье широкое; поверхность гладкая без каких-либо точек. Передний край почти прямой и ограничен явственной костальной жилкой, но загиба переднего края наружу, как у других родов семейства, здесь нет; узелок едва намечен. Ствол R почти прямой; передняя его ветвь или собственно R связана почти поперечной жилкой с областью узелка, а затем образует выпу-

клость назад; эта концевая его часть довольно коротка и связана с костой неправильной сеткой; субкосты спереди от R нет.

RS с тремя ветвями с задней стороны, из которых первая образует еще особый развилок. M делится на одном уровне с R и образует затем всего 4 ветви, очень похожих по отхождению и расположению на те же ветви у *Prosbole triangularis*, n. sp.; две передних ветви простые и образуют вместе длинный развилок, третья — дает одну ветвь спереди (как у того вида) и одну, более короткую, сзади; задняя ветвь также дает одну ветвь спереди и одну короткую ветвь сзади.



Фиг. 2.

CuA образует всего три простых веточки, причем к основной подходит делящая линия, намеченная лишь тонкой складочкой или углублением. A_1 проходит близко с CuP; A_2 на конце соединяется с A_1 в короткий общий стволик. Все продольные жилки, не исключая анальных, связаны неправильными анастомозирующими тонкими жилками, образующими редкую сетку; между ветвями RS и M элементы сетки имеют тенденцию образовать поперечные жилки.

Судя по наличию сетки по всему крылу, по отсутствию точечных ямок или зернышек, по отсутствию загиба передней краевой области наружу и по некоторой измятости крыла в основной половине, консистенция corium мало отличалась от консистенции мембраны или другими словами, была более или менее перепончатой. Clavus не отвалился здесь, как это обычно бывает с настоящими надкрыльями *Prosbolidae*, а сохранился, но сохранился частично, так как задняя основная часть его оторвана. Такая частичная сохранность анальной области, при наличии сетки, также указывает на ее перепончатую консистенцию. Длина описанного крыла 25 мм, ширина 15 мм; общая длина должна быть около 31—32 мм.

По перепончатости надкрыльев и по наличию сетки даже на corium род *Dictyoprosbole*, резко отличается от других родов *Prosbolidae*, но в виду того,

что все жилкование надкрылья у него (кроме сетки) построено, в сущности, совершенно по тому же плану, как у *Pr. triangularis*, n. sp. (ветвление RS, M, CuA), я не думаю, чтобы его следовало выделять в особое семейство. Это, по-моему, также член семейства *Prosbolidae*, только у него не только дистальная, но и основная часть подверглись вторичному утолщению или мембранизации, при сохранении элементов сети. По присутствию сетки в области мембраны *Dictyoprosbole membranosa* несколько напоминает печорскую *Pereboria bella* Zalessky,[1] однако характер ветвления R, M и CuA здесь иной, CuA в основной части сливается на коротком протяжении с M, а область corium, если судить по описанию и рисунку автора, лишена сетки,[1] но несет мелкие зернышки или точки. При таких серьезных различиях я не могу считать нашу форму сколько-нибудь близкой к роду *Pereboria* Zal., а считаю ее по причине сходства в жилковании родственной, хотя и не близко, кузнецкому же виду *Prosbole tringularis*, n. sp.

Род **Orthoprosbole**, n. gen.

Задние крылья в этом роде довольно сильно отличаются от задних крыльев других родов.

Передняя (костальная) вырезка или вогнутость, если и существует, то очень слабая; анальная область едва расширена и вырезки у конца CuP нет; RS, M и CuA ветвятся более обильно, чем у других *Prosbolidae;* RS отходит от R много раньше начала делений M и CuA, а R дает спереди несколько веточек; CuA дает всего 4 ветви, A_2 кончается на заднем краю близко к A_1. Переднего крыла не сохранилось.

3. **Orthoprosbole congesta**, n. sp. (фиг. 3)

Этот экземпляр найден там же, где и предыдущий, и снабжен коллектором Г. П. Радченко той же этикеткой.

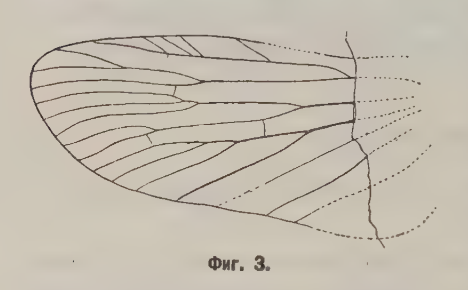
На отпечатке (отрицательном) сохранилась бо̀льшая дистальная часть заднего крыла; основная часть крыла отбита и, к сожалению, не сохранилась.

Дистальная половина заднего крыла не очень широкая, с слабо выпуклым передним краем; апикальный край скошен, конец закручен. Радиус сильный, длинный и кажется отходящим от RS; он дает затем до четырех (по крайней мере) косых ветвей вперед; RS делится много позже, против средней веточки

[1] На фиг. 2 и в тексте описания Залесского (Изв. Акад. Наук СССР, 1930, стр. 1021—1027) corium изображен обыкновенным, лишенным сетки, но снабженным мелкими зернышками (точками). На фотографии однако (табл. 1, фиг. 2) видны какие-то следы, напоминающие сетку. Я не получил возможности видеть оригинал и потому ничего не могу сказать об этих следах, но узнать что-нибудь о них было бы очень важно; к сожалению, автор ничего о них не говорит. Автор выделяет этот род в особое семейство, но я не усматриваю в его надкрыльях таких особенностей, которые оправдывали бы это выделение, а потому оставляю его в сем. *Prosbolidae.*

радиуса и дает простую заднюю и образующую новый развилок переднюю ветвь. Медиана делится позже радиуса; передняя ветвь ее делится на одном уровне с RS и образует группу из трех ветвей; задняя — дает небольшой концевой развилок. CuA дает сзади три ветви (всего он образует четыре ветви), из которых основная отходит на уровне деления медианы; основная часть задней ветви последней связана поперечной с CuA. CuP тонкий, слабый, A_2 кончается (сохранился только конец ее) вблизи A_1; ано-югальная область, повидимому, слабо расширена. Длина отпечатка 14 мм; общая длина крыла должна быть около 19 мм.

Относительно слабым расширением анальной области и очень слабым вырезом переднего края, равно как и ранним делением ствола R и присутствием ветвей на передней стороне R заднее крыло *Orthoprosbole congesta*, n. g. n. sp. несколько напоминает австралийскую форму *Mitchelloneura permiana* Till. (верхняя пермь), но ветвление главных жилок у нашей формы богаче и напоминает более описанную выше *Prosbole triangularis*. Однако я не рискую признать описанное крыло за заднее крыло этого вида. Если *P. triangularis* принадлежит роду *Prosbole*, а в этом, кажется трудно сомневаться, то задние крылья у нее должны иметь форму, приблизительно как у других видов этого рода. Между тем, форма крыла у *Orthoprosbole congesta* очень отличная и напоминает больше, как сказано, о роде *Mitchelloneura* Till. из Австралии. По этим основаниям я не могу отнести наше крыло к виду *Prosbole triangularis* и должен пока считать его представителем особого рода, хотя может быть, и близким к этому виду.



Фиг. 3.

Итак, все три описанные формы относятся к сем. *Prosbolidae,* а одна из них, *Prosbole triangularis*, даже может быть признана видом, не очень далеким от *P. hirsuta* Тихих Гор. Оригинальные сетчатые надкрылья рода *Dictyoprosbole* по строению жилкования, как мы видели, очень похожи на надкрылья *P. triangularis*, почему на этот род следует смотреть, как на род, не очень далекий от *Prosbole*. На перепончатость corium и связанное с этим наличие остатков сети я смотрю скорее, как на признаки своеобразной специализации, а не примитивности.

Исходя из этих фактов и соображений, мы приходим к заключению, что возраст свиты, из которой добыты эти насекомые, должен быть более или менее сходным с возрастом тех пермских отложений, откуда добыты *Prosbolidae* северных областей СССР, т. е. казанским или немного старше. Все австралийские *Prosbolidae* также известны из верхней перми.

A. B. MARTYNOV. THREE FOSSIL INSECTS FROM THE KOLTCHUGIAN SERIES OF THE KUSNETZK BASIN

SUMMARY

About twelve species of fossil Insects are described from the Kusnetzk Basin; they were all found in the Balahonian series, belonging to the Uppermost Carboniferous. At present T. Radcenko has discovered three specimens from the Kolchugian series which is younger and belonging to the Upper Permian. All three specimens proved to the order *Homoptera*.

Order HOMOPTERA

Fam. PROSBOLIDAE

Prosbole Handl.

1. Prosbole triangularis, n. sp. (fig. 1)

Negative impression of a tegmen. Anterior margin of the corium arcuate, membrana subtriangular; dotty pits very few and rather minute. Stems of R, M and CuA rather short; dividing like and nodus distinct; branching of RS, M and of CuA abundant, R also with several oblique branches anteriorly; long cross-vein m-cu present. Length of tegmen 22—23 mm.

In its venation this species somewhat resembles *Pr. hirsuta* Handl. but is smaller.

Dictyoprobole, n. gen.

Venation of tegmen reminding of that in *Prosbole triangularis*, n. sp., but between longitudinal veins there is an irregular net of thin anastomosing veinlets; similar net is present also in the clavus. Dividing line weak, indistinct; corium, apparently, somewhat membraneous, like membrana.

2. Dictyoprosbole membranosa, n. sp. (fig. 2)

Negative impression of a tegmen. Tegmen broad, glassy, without any dotty pits or granules; stems of R, M and CuA short, their branching reminding of that in *Pr. triangularis*; corium rather membranous, with similar sparse net, as membrana; dividing line indistinct, nodus not expressed; A_1 running near and parallel to CuP. Length of tegmen 31—32 mm.

This form differs from other *Prosbolidae* mainly in its membranous corium, but to judge by its venation, it belongs to this family.

Orthoprosbole, n. gen.

Posterior wings elongated, almost without excision on their foremargin. R dividing much earlier than M and CuA, and its forebranch (R s. str.) is provided anteriorly with several oblique branches; RS, M and CuA forming, each, several branches; anal region not much dilated, A_2 ending near A_1.

3. Orthoprosbole congesta, n. sp. (fig. 3)

Impression of the hind wing without basal portion.

Fore margin almost not excised; RS three branched; anterior branch of M with three, the posterior with two secondary branches; CuA forming four branches; CuA weaky, A_2 ending near A_1. Length of wing should be about 19 mm.

In its shape and partly in the venation this wing is somewhat reminding of *Mitchelloneura permiana* Till. from Australia; in the venation there is also some resemblance to *Prosbole triangularis*, n. sp.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

ФАУНА МОЛЛЮСКОВ С РЕКИ ВИТИМА

Е. С. РАММЕЛЬМЕЙЕР

(Представлено академиком **В. А. Обручевым)**

В 1933 г. проф. А. В. Львов передал мне для обработки свою коллекцию сланцев с р. Витима. На этих сланцах можно было найти раковины моллюсков более или менее хорошей сохранности и отпечатки рыб. Когда я приступила к обработке моллюсков из этой коллекции, то обнаружила, что точно такой же материал имел А. П. Герасимов из тех же мест и с р. Турги. Сборы его были переданы для обработки О. Рейсу, который опубликовал результаты своих исследований в статье «Фауна рыбных сланцев Забайкальской области» (1910). Просматривая описания и изображения на таблицах в этой статье, я убедилась, что переданные мне для обработки формы довольно точно совпадают с теми, которые описаны Рейсом. Но с определениями Рейса не всегда можно согласиться; О. Рейс был знаком довольно мало с ископаемой и ныне живущей сибирской фауной, исследованной, главным образом в последнее время, поэтому некоторые его определения нуждаются в переработке.

I. GASTROPODA

Baicalia gerassimovi Reis sp.

(Табл. I, фиг. 1—2)

Cerithium gerassimovi Reis (табл. IV, фиг. 12—13).

Описание этих раковин дано Рейсом настолько подробное, что я считаю нужным сделать только некоторые добавления. К этому виду относятся небольшие (8—10 мм) длины при 1—1.5 мм ширины раковины, узкие, стройные, с большим количеством оборотов (до 12). По общему habitus'у раковины эти напоминают раковины *Turitella*, если отвлечься, конечно, от разницы в величине. Обороты имеют скульптуру в виде 3—4 продольных ребер. Устье целиком не сохранилось ни на одном из изучаемых экземпляров. Никаких пор, пронизывающих столбик, я не видала. После тщательного изучения и сравнения

этих раковин с представителями сибирской фауны, я, воспользовавшись любезной помощью знатока байкальских моллюсков М. М. Кожова, отнесла их к роду *Baicalia*. Род этот, представленный, как известно, большим количеством разнообразных видов, эндемичен для Байкала. В третичных отложениях района Танхой-Мишиха (юго-восточный берег Байкала) мне удалось найти три вида ископаемых *Baicalia*, описанных мною в статье «Моллюски третичных отложений Байкала». В лице витимской формы мы тоже имеем представителя этого загадочного рода. Ближе всего он к современным *Baicalia godlewski* и *B. pulchella*, но мельче этих форм. Конечно, в виду малой изученности сибирской ископаемой фауны, ручаться за это определение нельзя; возможно, что мы имеем дело только с представителем из того же семейства. Но нельзя не отметить большого сходства витимских раковин с раковинами *Baicalia*: та же вытянутая, узкая раковина со скульптурой и прямым швом, тот же характер устья — поскольку можно было его изучить! Но так как среди ныне живущих *Baicalia* нет форм, точно совпадающих с описываемой, несомненно, что эту форму надо выделить в особый род, сохранив видовое название, данное Рейсом. С представителями же рода *Cerithium* раковины с Витима не имеют ничего общего.

Paludina (Viviparus) cf. columna Martens

(Табл. I, фиг. 3)

Paludina pura. Reis. (табл. IV, фиг. 6, 7, 16, 17, 18).

К этому виду относятся небольшие раковины, сохранившиеся, к сожалению, главным образом, в виде ядер.

Размеры:

А (высота)	Б (ширина)	А : Б
15	8	1.87
13	7	1.85

Раковины узкие. Число оборотов около 6. Раковина нарастает довольно постепенно, последний оборот не так значительно отличается от предпоследнего, как у других палюдин. Устье обычное для палюдин, т. е. округлое с небольшим углом наверху. При изучении сибирских ископаемых палюдин бросается в глаза сходство формы с *P. columna* Martens, описанной им из плиоценовых отложений р. Иртыша близ Омска (1864).

Иртышские формы гораздо крупнее. Их размеры:

А	Б	А : Б
38	20	1.9
30	18	1.6

но раковины, как показывает индекс, такие же вытянутые в длину. Число оборотов тоже значительно. Шов такой же косой, как и у витимских экземпляров.

О внутренней губе устья витимских раковин составить себе представление нельзя, так как мы имеем дело только с ядрами.

Конечно, повторяя то, что сказано при описании предыдущей формы о малой изученности сибирской фауны, трудно ручаться за точность определения. Но некоторые общие черты обеих раковин настолько несомненны, что можно думать, что иртышская (плиоценовая) форма является потомком витимской (юрско-меловой). С широкой *Paludina pura* витимская форма не имеет никакого сходства. Так как позднейшие исследователи отнесли, как известно, вид pura к роду *Bithinia*, то и витимскую форму надо было бы отнести к этому роду. Но скорее мы имеем здесь дело с мелкой мезозойской палюдиной, которые, как известно, были довольно сходны по признакам с битиниями.

Paludina (viviparus) andraeae n. sp.

(Табл. I, фиг. 4—5).

В витимской коллекции мы имеем несколько экземпляров этих раковин. Размеры их:

А	Б	А : Б
15	12	1.25
12	10	1.20

Раковины небольшие, широкие. Число оборотов около 5. Они довольно выпуклы, последний оборот резко нарастает. Шов прямой. Форма устья довольно обычная для палюдин. Так как представлены, главным образом, ядра, то трудно сказать что-либо о строении раковины, ее скульптуре и т. д. Раковины эти имеют (судя по ядрам) настолько мало особо характерных признаков, что трудно сближать их с каким-либо видом палюдин; но, придерживаясь деления схемы палюдин на группы «стройные формы» (*V. fasciatus*) и «широкие формы» (*V. contectus*) (Franz 1932), надо отнести витимскую форму скорее ко второй группе. В виду несходства этих раковин по всей сумме признаков с каким-либо видом палюдин, осторожнее будет отнести их к особому виду.

Limnaea obrutschewi Reis.

(Табл. I, фиг. 6)

Reis (табл. IV, фиг. 1. 2, 3, 4, 5).

В описываемой коллекции мне удалось также найти экземпляры этой оригинальной лимнеи. Но так как сохранность этих экземпляров плохая, то изучение их мало может прибавить к данным Рейса.

Planorbis sp.

(Табл. I, фиг. 7).

Найден всего 1 экземпляр ядра этой раковины. Размер его меньше 1 мм При попытках определения до вида я нашла довольно значительное сходство его с *P. laevis* Al. var. *sibiricus* по общей форме, но так как, за отсутствием раковины, уверенности в правильности определения у меня нет, то я оставляю вопрос о принадлежности этой формы к тому или иному виду открытым. Принадлежность же его к роду *Planorbis* сомнений не вызывает.

Bithinia cf. leachi Schep.

(Табл. I, фиг. 8—9).

Несколько довольно крупных (высота около 8 мм, ширина 5 мм) раковин обнаруживают характерные признаки этого вида. Мы имеем ту же короткую и широкую форму раковины, то же число оборотов, ту же форму устья. Из мезозоя известно несколько видов битиний. Из верхнего миоцена известен близкий вид *B. subleachi* Got. Возможно, что нынеживущие битинии, принадлежащие к этому виду, имели своих представителей уже в мезозое.

II. PELECYPODA

Cyrena subplana Reis.

(Табл. I, фиг. 10)

Reis (табл. IV, фиг. 15).

Так как сохранность раковин этого вида из коллекции Львова еще хуже, чем в коллекции Герасимова, то я мало могу добавить к описаниям Рейса. По общей форме они весьма сходны с рейсовскими; отличием является лишь несколько большая величина (дл. 15 мм, шир. 12 мм) и несколько более изогнутый передний край створки. Замок, так же как и Рейсу, мне видеть не удалось.

Относительно возраста тех сланцев, в которых были найдены описываемые моллюски, надо согласиться с Рейсом, что скорее всего они относятся к верхней юре или нижнему мелу.

Какие заключения мы можем сделать относительно того бассейна, в котором обитала данная фауна?

Это было небольшое озеро или медленно текущая река с достаточно чистой водой, на что указывает присутствие *Baicalia* и *Bithina*, но с зарослями около берега, в котором жили *Limneus*. Населен этот водоем был эндемичной для Сибири фауной; представители семейства *Baicalidae*, прежде,



(3, 4, 5, 8 и 9 — в нат. вел.; 1, 2, 6, 7 и 10 — увелич.)

повидимому, широко распространенные в сибирских пресноводных бассейнах и мелкие палюдины, родственные третичной сибирской *P. columna*, вместе с своеобразными лимнеями придают очень оригинальный характер этому водоему. Связан этот водоем был, повидимому, лишь с подобными ему сибирскими водоемами, заключавшими подобную же фауну. Вода этого водоема была совершенно пресная; на некоторую связь с солоноватоводными бассейнами указывает лишь присутствие Cyrena; но она была расселена в мезозойское и третичное время очень широко, и многие виды ее совсем утратили связь с солеными водами.

Особенно интересно здесь нахождение одного из представителей сем. *Baicalidae*; долгое время это семейство считалось эндемичным для Байкала; затем мне удалось найти ископаемых *Baicalia* в третичных отложениях Байкала, что является указанием на то, что это семейство обитало в Сибири с давних пор И теперь представитель того же семейства найден в мезозойских отложениях Сибири, что указывает на то, насколько давно образовалась здесь своеобразная пресноводная фауна.

Вопрос о пресноводной фауне Сибири является в настоящее время одним из малоосвещенных; главной причиной этого является малое количество фауны из пресноводных отложений и недостаточная исследованность ее. Жили ли в мезозойское и третичное время в Сибири общеевропейские или эндемические формы? Насколько ясна их связь с китайскими? Насколько Байкал может считаться «музеем» древних сибирских форм, или его своеобразные формы образовались только в нем самом, т. е. являются ли живущие в нем эндемики общесибирскими или специально байкальскими реликтами?

Ответы на подобные вопросы можно получить только после достаточного изучения сибирской пресноводной фауны различных геологических периодов; одной из таких фаун являются моллюски из отложений р. Витима.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Рейс. Фауна рыбных сланцев Забайкальской области. Геол. исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги, вып. 29, 1910.

Раммельмейер, Е. Фауна третичных отложений Байкала. Часть I. Изв. Акад. Наук СССР № 10, 1931; часть II (рукопись).

Кожов. Байкальские моллюски (рукопись).

Martens. Fossile Süsswasserconchylien aus Sibirien, т. 1—2, 1864. — Zeitschrift d. Deutschen Geolog. Gesellschaft, Bd. 16, 26, 1864, 1874.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1935
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles

Отделение математических и естественных наук

НАХОДКА ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В БЫВШЕЙ КОСТРОМСКОЙ ГУБЕРНИИ

Веры ГРОМОВОЙ

(*Представлено* Зоологическим институтом)

Музей города Галича прислал в Зоологический институт Академии Наук коллекцию ископаемых костей млекопитающих, найденную при рытье железнодорожного карьера для добывания гравия близ станции Рассолово, в Галичском уезде, на глубине около 10—12 м от поверхности. Кроме того, из того же карьера были присланы два грудных позвонка Костромским областным музеем.[1] По сообщению Н. Н. Соколова, любезно изложившего мне результаты своих исследований места находки, карьер прорезал древнюю песчаную террассу Галичского озера, лежащую на 6 м над уровнем последнего и причленяющуюся к более высокой террасе высотою в 25—30 м. Н. Н. Соколов полагает, что кости находятся во вторичном залегании и смыты потоками с верхней, более древней терассы. С этим не согласуется отсутствие на костях каких бы то ни было следов окатки; однако мы должны согласиться, что состав фауны, действительно, указывает на довольно значительную древность, во всяком случае на довюрмский возраст первоначального отложения костей. Подробнее об этом см. в заключительной части настоящей статьи. Определение дало следующий состав.

1. *Bison priscus* aff. *longicornis* Grom. 25 экз.
2. *Rangifer tarandus* L. 6 »
3. *Cervus elaphus* L. 1 »
4. *Rhinoceros antiquitatis* Blum. 3 »
5. *Equus* aff. *germanicus* Nehr. 11 экз.
6. *Felis spelaea* Goldf. 1 »
7. *Elephas trogontherii* Pohl. 14 »
8. *Homo* (*sapiens?*). 1 »

Рассмотрим более подробно остатки каждой из этих форм.

1. В виду неоднократно отмечавшейся трудности различения костей тура (*Bos primigenius* Boj.) и первобытного зубра (*Bison priscus* Boj.) мы не решаемся дать точное определение остаткам быка. Однако с большой долей вероятности их можно отнести к роду *Bison* на следующих основаниях. Одним из немногих прочно установленных признаков, отличающих скелеты обоих видов быков,

[1] Те и другие были присланы с просьбой об определении, после которого возвращены обратно.

является бо́льшая высота остистых отростков передних грудных позвонков у зубра, что и создает характерную горбатую фигуру этого животного. Для выражения этого признака мы вычислили процентное отношение передне-заднего поперечника остистого отростка 1-го грудного позвонка, взятого непосредственно над фасетками задних суставных отростков, к длине этого остистого отростка, взятой по заднему краю. Результаты получились следующие.[1]

Bos (aff. *Bison priscus*) Рассолово № 1 (Костр. муз). (см. табл. I, фиг. 2)	*Bison bonasus* L. Зоол. муз. № 8953	*Bos primigenius* Boj. Скелет в Иене[2]
16.4	15.3	21.1

К сожалению, мы не могли получить большего числа цифр, так как скелетов обоих ископаемых быков в нашем распоряжении нет, а на доступных нам фотографиях таковых основания остистого отростка 1-го грудного позвонка обычно не видно за прикрывающей его лопаткой; впрочем, несмотря на это большая длина этого отростка у *Bos* выступает с большой убедительностью. Мы видим из приведенных индексов, что позвонок № 1 несравненно ближе к роду *Bison* чем к *Bos*. Такой же характер имеет позвонок № 10; остистый отросток его обломан на верхушке;[3] однако чрезвычайная постепенность сужения сохранившейся части показывает, что длина его была не меньше, а, может быть, и больше чем № 1.

К тому же выводу приводит нас рассмотрение лопатки. На фотографиях скелетов видно, что *Bos primigenius* имеет лопатку более низкую и широкую чем *Bison priscus*,[4] — отличие, связанное с отличием в длине отростков спинных позвонков. Процентное отношение наибольшей ширины (по верхнему краю) к длине по переднему и по заднему краям имеет следующие величины:

Таблица 1

	Bos (aff. *Bison priscus* Рассолово № 2 (см. табл. I, фиг. 1)	*Bos primigenius*		*Bison priscus* Kreusberg по Phleps[5]	Тюмень по М. Павловой[5]
		По Fiedler	По Павловой		
Индекс к длине по переднему краю	53.5	63.7	—	51.3	53
То же по заднему	59.8	—	ca 65	—	57.7

[1] Размеры везде приводятся в миллиметрах.

[2] Вычислен по фотографии; см. M. Pavlov. Sélénodontes posttertiaires de la Russie. Зап. Акад. Наук, Физ.-мат. отд., XX, № 1, 1906.

[3] Поэтому нельзя измерить полную длину и вычислить индекс.

[4] См. фотографии иенского тура и тюменьского зубра в работе М. Павловой (loc. cit.), брауншвейгского тура в работе Fiedler. Über Säugetiere aus braunschweigischen Torfmooren. Ztschr. Ethnol. 1907, № 3, и фотографию крейцбергского зубра в работе O. Phleps. Über das Skelett eines weiblichen Bison priscus. Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Naturk. Hermannstadt, LVI, 1906.

[5] Вычислено по фотографии.

Опять-таки лопатка № 2 ближе к роду *Bison*. Весьма вероятно, таким образом, что и все кости быков из Рассолова относятся к тому же роду. Размеры костей в мм следующие.

Лопатка (№ 2): длина по переднему краю 572, по заднему — 512, ширина по верхнему краю (наибольшая) около 306, ширина суставной впадины 85.

Плечевая кость (№ 4): ширина суставного блока (вдоль его оси) 109, передне-задний поперечник дистального конца 121.

Метатарзальная кость (№ 7): полная длина 302, длина по средней линии наружной поверхности 284.5, проксимальная ширина 72.5, дистальная — 80.5.

Метакарпальные кости (№№ 1145 и 1157): полная длина 219 и 241, проксимальная ширина 72 и 91, дистальная — 71 и 91.[1]

1-й спинной позвонок (№ 1, Костр. муз.): длина тела по средине около 71, ширина передней суставной поверхности 81.5, задней — 98.5, полная ширина позвонка 155, высота канала спереди 40.5, полная высота позвонка с отростком сзади около 543.

4-й шейный позвонок (молодой): ширина передней суставной поверхности 43, задней — 70, полная ширина позвонка 160, полная высота с отростком сзади 181, высота канала спереди 28, длина дуги сбоку (в области суставных отростков) 107.

Если сравнить эти цифры с размерами других ископаемых костей *Bison*,[2] то оказывается, что рассоловская форма принадлежит в общем к числу крупных форм вида *Bison priscus*. Мои исследования черепов первобытного зубра из СССР заставили меня выделить в особый вариетет крупных длиннорогих особей (с роговыми стержнями, длина которых по кривизне не менее 550 мм); этот вариетет встречается обычно в сопровождении одной и той же фауны и свойствен определенному отрезку времени плейстоцена; в глубину граница его не выяснена, к поверхности он, повидимому, не пережил эпохи похолодания перед наступающим вюрмским ледником, местами совершенно исчезнув в это время, местами сильно измельчав (Ильская стоянка на северном Кавказе) и образовав короткорогие формы.[3] Очень много вероятия, что рассоловский зубр принадлежит к тому же вариетету *Bison priscus longicornis*, тем более, что и некоторые другие элементы сопровождающей его фауны, как видим ниже, совпадают с классической фауной *longicornis*. Так же, как и в этой последней, и в рассоловской фауне первое

[1] Значительная разница в размерах обеих metacarpalia свидетельствует о значительной индивидуальной изменчивости в величине.

[2] См. Вера Громова. Новые материалы по четвертичной фауне Поволжья. Тр. Ком. изуч. четвертич. периода, II, 1932; того же автора: Die Fauna einer mittelpaläolithischen Station im nördlichen Kaukasus. Ежег. Зоол. муз. Акад. Наук, т. 33, и Первобытный зубр (Bison priscus Boj.) в СССР, Тр. Зоол. инст. (в печати).

[3] Обоснование этих положений см. в моих работах, указанных в предыдущем примечании, а также в «Природе», 1932, № 8.

место по численности остатков принадлежит зубру, так что ее можно было бы называть фауной зубра или бизона аналогично вошедшему в употребление для фауны более поздней, вюрмской эпохи названию «фауна северного оленя».

2. От северного оленя в коллекции имеются: цельная лучевая кость, фрагмент большой берцовой и 6 обломков рогов в разных местах. Кости конечностей и 3 обломка принадлежат, очевидно, взрослым животным; напротив, обломок № 51 представляет почти цельный очень маленький рог молодого животного (вероятно, к тому же самке), у которого едва намечены в форме выступа ствола один глазной отрезок и задний угловой. 5-й обломок вблизи основания (без №) также очень небольшой величины, вероятно, принадлежал самке. Таким образом, мы имеем остатки по меньшей мере двух особей.

Современные виды северных оленей (по взглядам некоторых, лишь подвиды одного вида) делятся на две группы: группа тундровых форм, отличающихся более мелким ростом, тонкими, длинными, малосплющенными рогами (в тундрах Европы, Азии, Северной Америки, Нью Фаундленда, Шпицбергена) и группу лесных форм, более крупных, с рогами более короткими, но массивными и сильнее сплющенными (леса Северной Америки, Сибири и европейской части СССР, где они уже почти вымерли) В самое недавнее время К. Флеров, подвергший ревизии систематику северных оленей[1] на основании строения их черепа (а не только рогов, как это делали до сих пор), выделил в качестве особого вида *Rangifer angustirostris*, забайкальского северного оленя: очень крупную форму, от которой он отличает мелкие тундровые формы: *Rangifer tarandus tarandus* — лапландскую и *Rangifer tarandus sibiricus* — восточно-европейскую и азиатскую. Автор полагает, что именно забайкальская форма обитала еще в недавнее время в лесной полосе восточной Европы (и Азии? *В. Г.*).

При сравнении остатков рассоловского оленя со скелетами рецентных форм мы видим, что он был небольших размеров, близких к современным тундровым и мельче лесных (см. табл. 2, размеры в мм).

По Туркину и Сатунину[2], северный олень и в настоящее время попадается в бывших Ярославской и Костромской губерниях до 57° с. ш. О размерах костей этой европейской лесной формы ничего не известно. Однако среди костей млекопитающих, добываемых в северных губерниях при раскопках доисторических культур, относящихся уже к современному периоду, встречаются кости *Rangifer* очень крупных размеров. Так, раскопки поздненеолитической или палеометаллической[3] культуры на реке Вёксе Чухломского уезда Костромской губернии

[1] К. Флеров. Очерк классификации и географического распространения северных оленей Старого Света. Тр. Сов. по изуч. произв. сил, сер. Якутская, вып. 4, 1932.

[2] Звери России. Прил. к журн. «Природа и охота», I, 1910, вып. 1.

[3] Датировка В. И. Смирнова; кости принадлежат Костромскому областному музею.

Таблица 2

	Рассолово	Тундровые формы		Лесная форма
		Кольский п-в. Имандра, ♀ ad. (З. М. № 6400)	Якутская ССР, Верхоянский окр. sad. (З. М. № 11934)	Сев.-вост. берег оз. Байкал ♂ ad (З. М. № 10222)
Radius	№ 29 ad.			
1. Наибольшая длина	243	257	244	287
2. Проксимальная ширина . . .	43	45	44.5	55
3. Наименьшая ширина диафиза (в средине)	23	23.5	24	35
4. Дистальная ширина	40	42	43	53
Tibia	№ 30 ad.			
1. Наибольшая ширина дистального конца	39	40	38	48
2. Передне-задний поперечник там же	33	31.5	32	39.5

дали на ряду с остатками таких типично-лесных животных как лось и бобр две фаланги пальцев северного оленя, имеющие следующие размеры (в мм).[1]

Таблица 3

	1-я фаланга			2-я фаланга		
	Векса № 1	Тундровая форма (З. М. №№ 6400, 11934)	Лесная форма (З. М. № 10222)	Векса № 2	Тундровая форма (З. М. № 11934)	Лесная форма (З. М. № 10222)
1. Наибольшая длина	66	57; 53	58	41	38	44
2. Наибольшая ширина верхней суставной поверхности	23.2	20.5; 19.4	23	18.7	17	21
3. То же на средине длины	15.8	14.5; 14	18	14.3	13	16.5
4. То же нижней суставной поверхности	20.5	18.3; 17	21	17.2	15	18

Особенно крупна 1-я фаланга № 1; 2-я фаланга имеет промежуточные размеры; может быть, она принадлежит передней конечности.

[1] У рецентных форм взяты для измерений фаланги задних ног, как имеющие более крупные размеры.

M. Pavlov[1] описывает под названием *Rangifer tarandus* var. *kloktun* ископаемого северного оленя из Пермской губернии также, вероятно, современной эпохи, имеющего очень крупные размеры; так, например, длина 1-й фаланги его задней ноги равна 70 мм, 2-й — 48 мм (ср. выше).

Можно думать, таким образом, что современный европейский лесной северный олень является таким же крупным зверем, как и другие лесные формы (а в доисторические времена, быть может, был и еще крупнее, судя по приведенным размерам, так же как и многие другие животные, например, кабан, бобр), и, может быть, был тождественен с *Rangifer angustirostris* Flerov. Плейстоценовый же олень северных губерний Европейской части РСФСР, судя по рассоловским его остаткам, принадлежал к иной, мелкой форме, близкой к современным тундровым. Такие же мелкие формы известны и из других мест Союза: из палеолитической стоянки Афонтовой горы близ Красноярска,[2] из стоянок Воронежской губернии и других. Таким образом, мелкая тундровая форма была, как видно, приурочена к тундрам и холодным степям эпохи вюрмского оледенения, включая и стадии его отступания. Лишь после полного исчезновения его, когда север СССР, исключая самые высокие широты, покрылся сплошными лесами, он заселился крупной лесной формой.

3. Благородный олень представлен всего одним обломком лучевой кости (№ 28), ничем от современного вида (*Cervus elaphus* L.) не отличающейся. Ширина проксимального конца 72 мм, передне-задний поперечник его 43 мм.

4. Носорог представлен совершенно незначительными фрагментами лопатки и таза и частью левой половины нижней челюсти с зубами M_1 и M_2 очень старого животного (№ 34). Зубы дают возможность определить его как *Rhinoceros antiquitatis* Blum. Нижние коренные последнего, по Брандту, отличаются от других четвертичных европейских носорогов *Rh. mercki* Jaeg. и *Rh. etruscus* Falc. следующими признаками.[3]

1. Зубы *Rh. antiquitatis* мельче, особенно у́же, чем у других видов; 2) долины их глубже и изнутри имеют дуговидные края (у других форм островатые); 3) передний внутренний угол на M_3 не вступает внутрь углом (выступает у *mer-*

[1] *Rangifer tarandus* et les formes rapprochées. Bull. Soc. Nat. Moscou, sect. géol., XXXV, 1924.

[2] В. Громов. Геология и фауна палеолитической стоянки Афонтова гора. II. Тр. Ком. изуч. четверт. пер., I, 1932.

[3] I. Brandt. Versuch einer Monographie der tichoriner Nashörner. Mém. Acad. Sci. St.-Pétersb. (7), XXXV, № 4, pp. 16, 80, 81. Правда, Brandt сравнивает зубы *Rh. antiquitatis* лишь с зубцами *mercki*, однако он вообще склонен соединить с последним в один вид *etruscus*; в частности он отмечает сходство этих форм в зубах; на рисунке нижней челюсти *etruscus* (табл. IV, рис. 5) явственно заметно или сужение или по крайней мере отсутствие расширения коренных зубов по направлению вперед, характерное и для *mercki*. То же сходство, очевидно, отмечает и E. Wüst (Das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens. Abh. Naturf. Ges. Halle, XXIII, 1901, p. 265, nota 2), когда утверждает, что зубы *antiquitatis* так сильно отличаются от зубов всех других европейских ископаемых носорогов, что легко определяются даже в обломках.

Таблица 4

	Рассолово № 34 (табл. 1, рис. 3 и 4)	*Rh. mercki* Jaeg.		*Rh. etruscus* Falc.
		Taubach по Wüst (3 экз. M_1 и 4 экз. M_2)	З. М. № 10743	Mosbach, Süssenborn по Wüst (по 3 экз. M_1 и M_2)[1]
1. M_1: длина у основания коронки по внутреннему краю . . .	40	43—53	48.2	36—46
2. Ширина там же, в задней половине зуба	32	33—37	36	30—31
3. То же, в передней	35	—	33	—
4. M_2: длина (так же)	45	50—63	50	41—47
5. Ширина в задней половине .	27	33—41	38.5	29—31
6. То же, в передней	35	—	36.5	—

cki); 4) нет вздутия у основания коронки, особенно на наружной поверхности (есть у *mercki*); 5) эмаль у *antiquitatis* более толстая и 6) передняя половина зуба шире, чем задняя (у других форм у́же).

В Зоологическом институте Академии Наук имеется целая нижняя челюсть *Rh. mercki* (№ 10743) из Польши, найденная близ города Каменец-Мазовского при слиянии рек Буга и Лиура. Челюсть принадлежит старому зверю с сильно стертыми зубами. При сравнении зубов с зубами *Rh. antiquitatis*, имеющимися в большом количестве, оказалось, что они, действительно, значительно крупнее и массивнее чем у *antiquitatis*; у основания коронок на наружной поверхности последних заметно небольшое вздутие, эмаль сравнительно тонкая; толщина ее колеблется около 2 мм (у *antiquitatis* вблизи 3) и передняя половина зуба у́же чем задняя (у *antiquitatis* зуб расширен в передней части). Кроме того передняя часть у *mercki* и короче задней, так что разделяющая оба отдела борозда, проходящая по наружной поверхности коронки, расположена ближе к переднему краю зуба чем к заднему, тогда как у *antiquitatis* наблюдается обратное соотношение, и указанная борозда у него (к тому же и более мелкая чем у *mercki*) проходит или по средине зуба, или ближе к его заднему краю. Долины передняя и задняя имеют, действительно, у *antiquitatis* бо́льшую глубину, при этом стенки их направлены более отвесно; у *mercki* стенки направлены воронкообразно и долинки суживаются быстро книзу. Выступа внутреннего переднего угла M_3 (см. выше, п. 3) нам заметить не удалось.

Зубы челюсти № 34 (табл. I, фиг. 3 и 4) из Рассолова стерты до полного исчезновения эмалевых долин, зато ясно выступает расширение обоих зубов

[1] El. Wüst, l. c., p. 275, 278. Промеры взяты те же, что у Wüst'a, чтобы была возможность сравнения.

в передней части и расположение разделяющей бороздки ближе к заднему краю зуба; наружные поверхности корней безо всякого вздутия, совершенно плоско переходят в наружные поверхности коронок. Размеры их (приводятся в мм) значительно меньше, чем тех же зубов *mercki*; зубы *etruscus* хотя и не превосходят их величиною, но отличаются вышеупомянутыми признаками.

Ясно, таким образом, что мы имеем перед собою челюсть *Rh. antiquitatis*; ему же, вероятно, принадлежат и остальные обломки.

Таблица 5

Нижняя челюсть (в мм)

	Рассолово		По Reichenau					
	№ 18 (табл. I, рис. 5)	№ 1144	*E. süssenbornensis*	*E. mosbachensis*	*E. taubachensis*	*E. steinheimensis*	*E. germanicus*	*E. przewalskii* (foss.)
1. Длина ряда коренных у альвеол	181	173	213	182—215	210	188	159—186	161—170
2. Длина всех p (так же) .	—	90	—	—	—	—	—	—
3. Длина всех m (так же).	—	82	—	—	—	—	—	—
4. p_4: длина	28	27.2	35, 36	30—34	30 —34	28	22.5—30.6	26, 27
ширина (без цемента)	17	19.2	17.3—17.5	13.2—21.2	13 —18.2	16.8	13.2—18	16
отношение шир. к дл.	60.1	—	48.6—50.8	52.6—63.7	47 —56	60	55.2—65.9	59.2—61.6
5. M_1: длина	27	—	31, 32	27—37	28 —32	27.3	21—29	21.4—26
ширина (без цемента)	16	—	15.5	12.2—18	15 —18	15	13.6—17.6	14, 15
отношение шир. к дл.	59.3	—	48.4, 50	48.5—63	48.4—58.2	55	51.9—71	55.1—60
6. M_3: длина	34	—	—	—	—	—	—	—
длина lobus tertius .	9.5	7.8	—	—	—	—	—	—
отношение l. t. к длине всего зуба . . .	28	25.1	25.3	25.3—29.7	20	26.5	26.6—32.2	20—20.7

5. Лошади принадлежат обломок лопатки, несколько крупных костей конечностей, 5-й шейный позвонок и две половины нижней челюсти (правая и левая) с полным рядом коренных зубов.[1] Зубы характеризуются следующими признаками: петли metalophid'а[2] не вытянуты вдоль оси зуба, но стоят под острым углом к ней («диагонально»); передняя из них расширена на конце на подобие круга, задняя заострена; разделены они друг от друга с внутренней стороны зуба широкой дуговидной вырезкой (отличия от формы *E. stenonis*,

[1] Так как половины челюсти присланы и отосланы обратно в разное время, то мы не имели возможности проверить, не принадлежат ли они одной и той же особи.

[2] Metalophid (он же «vorderer Innenpfeiler») — передняя, двойная петля на внутренней стороне жевательной поверхности нижних коренных зубов (Reichenau. Beiträge zur näheren Kenntnis fossiler Pferde. Abh. grossh. Hess. Geol. Landes Darmstadt, VII, 1, 1915, p. 13).

süssenbornensis, hemionus); размеры зубов небольшие (отличие от раннеплейстоценовых форм *E. mosbachensis, taubachensis, steinheimensis*; см. измерения). Зубы сравнительно широкие (отличие от *E. süssenbornensis* и *taubachensis*; см. индексы), talonid[1] на M_3 небольшой (отличие от *E. przewalskii* foss.; см. измерения). Во всех этих признаках совпадает с *E. germanicus* Nehr., позднеплейстоценовой европейской лошадью.

Таблица 6

Radius (в мм)

	Рассолово № 23	*E. caballus fossilis* var. germanica Nehring (по Nehring'у)[2]	Id. (= *E. germanicus* Nehr.) (по Reichenau)
1. Полная длина	342	—	340 —370
2. Проксимальная ширина	89	91—95	80.5— 95
3. Дистальная ширина	ca 80	83—90	83 — 90
4. Ширина в средине диафиза	42.5	44—49	41 — 49

Размеры сохранившихся костей скелета также соответствуют *E. germanicus*.[3]

Таблица 7

Metacarpus (в мм)

	Рассолово № 27	*E. cab.* foss. var. *germanica* Nehr. (по Nehring'у)	Id. (= *E. germanicus* Nehr. (по Reichenau)	*E. przewalskii* foss. (по Reichenau)
1. Полная длина	232	224—249	224 —249	213—227
2. Проксимальная ширина	54	53— 60	51 — 62.7	50.5— 53.0
3. Дистальная ширина	52	52— 57	50 — 57	48.5— 55
4. Ширина в средине диафиза	37	38— 44	32.8— 44	36.5— 38

6. В виду скудости сведений о находках остатков крупных четвертичных кошек в Союзе[4] мы остановимся несколько подробнее на описании плечевой кости пещерного льва из Рассолова.

[1] Talonid (он же lobus tertius) — задний (4-й по счету) внутренний выступ жевательной поверхности нижних коренных, имеющий на M_3 ромбовидную или широко-треугольную форму, на остальных зубах — форму узкой, острой лопасти; он постепенно увеличивается от переднего зуба к заднему (Reichenau, l. c.).

[2] A. Nehring. Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen. Landwirtsch. Jahrbücher, 1884.

[3] Мы не принимаем в расчет берцовую № 25, так как она отличается от всей коллекции своим красно-желтым цветом и размеры ее не соответствуют другим костям: вероятно, она другого возраста.

[4] Сводку этих сведений см. в статьях А. Рябинина. 1) Ископаемые львы Урала и Поволжья. Тр. Геол. Ком. Н. сер., вып. 168, 1919. 2) Заметка о позвонке пещерного льва из четвертичных отложений Западной Сибири. Тр. Палеоз. инст. Акад. Наук. II, 1932, и 3) Вера Громова, l. c., 1932

Плечевая кость крупной кошки (по списку № 43),[1] цельная, со слегка оббитыми tuberculum majus в передней его части, верхним отделом crista tuberculi majoris и tuberculum minus (см. табл. II, фиг. 4). Первая задача, которую нам предстояло разрешить, была: какому из двух видов — тигру или льву — она принадлежит. Детальным сравнением всех костей скелета льва и тигра занимались E. и H. Filhol.[2] При проверке указанных ими отличий плечевой кости обоих видов на материале Зоологического института (2 скелета *F. tigris*: №№ 1893 и 10803, и 2 скелета *F. leo*: №№ 1998 и 4047; все из Зоологического сада) действительными оказались лишь следующие.

1. Tuberculum majus льва в переднем отделе не ниже, а иногда и несколько выше, чем в заднем, тогда как у тигра он в задней части имеет наибольшую высоту, заметно спускаясь по направлению вперед; благодаря этому верхний край большого бугра образует с передним краем диафиза кости у льва прямой, у тигра тупой угол (см. с латеральной стороны).

2. Tuberositas deltoidea у тигра несколько шире относительно длины кости чем у льва (см. с передней поверхности); это кажется особенно заметным благодаря относительно большей длине бугристости у второго вида (см. об этом ниже, пункт 4).

3. Fossa olecrani тигра глубже чем льва, что, по нашему мнению, связано с более сильным выступанием назад epicondylus medialis у первого вида: epicondylus тигра выступает также сильнее вниз (особенно ясно при взгляде с медиальной поверхности), но не внутрь, как утверждают Filhol'и.

4. Tuberositas deltoidea у льва спускается ниже чем у тигра, так что нижний конец ее у первого приходится почти на половине всей длины кости, у второго выше.

К перечисленным отличиям мы считаем возможным прибавить предположительно, на основании нашего изучения, следующие.

5. Передне-задний поперечник диафиза кости в верхней его части (в области tuberositas) у льва больше чем у тигра; это явствует из индекса ширина кости на уровне конца tuberositas к передне-заднему ее поперечнику в том же месте (промер 11 к промеру 10) равного: 57.5—69.8 у льва и 78.7—84.2 у тигра. Надо однако оговориться, что от этого правила уклоняются цифры, приведенные Dawkins'ом и Sanford'ом для humerus тигра и дающие указанное отношение 65.7. В виду этого мы отмечаем это отличие пока лишь предположительно, как требующее дальнейшей проверки; однако на наших скелетах оно выступает чрезвычайно ясно. В связи со значительной высотой верхней половины кости в передне-заднем направлении у льва за окончанием бугристости следует резкое

[1] В настоящее время эта кость передана Галичским музеем Зоологическому музею Академии Наук (№ 13886).

[2] Description des ossements du *Felis spelaea*. Ann. Sci. Nat., (5), XIV, 1870.

и внезапное сужение указанного поперечника, мало заметное у тигра; при этом передний край кости (см. в профиль с медиальной или с латеральной стороны) образует на уровне конца tuberositas коленчатый перелом, отсутствующий у тигра.

6. Латеральная поверхность средней части диафиза у тигра более выпукла чем у льва.

7. Fossa olecrani льва шире чем тигра: индекс 8-го промера к длине первого 10.6 и 12.2, для второго 9.5 и 9.7.

Остальные признаки, упоминаемые Filhol'ями, на нашем материале не подтвердились; при этом интересно отметить, что не существенными оказались все признаки, в которых, по мнению указанных авторов, пещерный лев более приближается к тигру чем ко льву. В частности упомянем о не раз обсуждавшемся признаке, выставленном Blainvill'ем[1] и принятом Filhol'ями и гласящем, что кости конечностей тигра относительно шире и короче чем льва, что особенно сильно сказывается в ширине концов. Как видим (см. индексы промеров 5, 6 и 7 к длине), уже на нашем небольшом материале широтные промеры кости льва № 4047 во всех отделах значительнее чем обоих тигров. Вообще относительная ширина кости оказывается довольно ясно связанной с абсолютной величиной ее, поэтому на скелете льва № 4047 как самом крупном она всего значительнее (индекс дистальной ширины 28.1); меньше у мелких львов и тигров (24—26.6) кости пещерных львов приближаются в этом отношении к крупному рецентному льву, хотя и не достигают его (26.7—27.4). Эту связь массивности костей конечностей с их абсолютной величиной в пределах одного вида, связь, объясняемую, вероятно, чисто механическими причинами, отметил W. Koch при изучении скелета быков.[2] Кроме того на рассматриваемый признак должно быть велико влияние пола и возраста животного. Таким образом, к оценке значения относительной ширины костей в систематическом отношении надо подходить в каждом случае с большой осторожностью. Отметим, что в отличие в передне-заднем поперечнике, описанное нами в п. 5, никакой связи с абсолютными размерами не обнаруживает (см. последний ряд цифр в таблице), в виду чего мы склонны большее значение этой величины считать действительным видовым признаком льва.

Во всех перечисленных характерных признаках плечевая кость из Рассолова совершенно сходна со львом, в некоторых отношениях превосходя его и тем удаляясь еще дальше от тигра. Так, указанное (пункт 5) передне-заднее расширение у нее принадлежит к самым значительным среди львов (индекс 57.4); верхний край tuberculum majus образует с передним краем кости даже не прямой, а острый угол (пункт 1), и т. д. Значительность передне-заднего расширения в области tuberositas, повидимому, вообще свойственна пещерному льву по

[1] Ostéographie des mammifères, II. p. 109.

[2] W. Koch. Über angebliche Anzeichen von Domestication am Skelett von Rindern. Zschr. Morph. Oekol. A, VII, 3, 1927.

Humerus (в мм, % отношения

	Felis leo spelaea Goldf.				
	Рассолово № 43 (З. М. № 13886)	По Е. и Н. Filhol	По Dawkins and Sanford[1]	По Römer'y[2]	По Schmeling[3]
1. Полная длина (от наиболее выступающей точки tuberculum majus)	345	358—370	347.9	363	380
2. Латеральная длина (включая tuberculum majus)	336.5	—	—	—	—
3. Наибольшая проксимальная ширина (ориентировка по J. U. Duerst'y p. 410)[4]	—	—	—	—	—
4. Наибольшая дистальная ширина (также)	92 26.7%	98—100 27.4%	—	—	104 27.4%
5. Наименьшая ширина диафиза (также)	34 9.8%	—	—	—	—
6. Наибольшая ширина trochlea (вдоль его оси)	63 18.3%	—	64.5—75.9	—	—
7. Ширина fossa olecrani (на границе с trochlea)	39 11.3%	—	—	—	—
8. Передне-задний поперечник проксимального конца	са 104 30.2%	105—114 29.2—31.2%	117	—	—
9. То же на уровне tuberositas deltoides	57.5	51—58	51.1—85	—	—
10. Ширина там же	33	32—36	29.1—35.4	—	—
11. Наибольшая ширина foramen entepicondyloideum	13.5 3.9%	15—21 4.2—5.7%	—	—	—
Отношение пром. 10 к 9-му (в %) . . .	57.4	58.2—68.6	56.9—41.6	—	—

[1] Dawkins, B. and Sanford, A. A monograph of the British pleistocene Mammalia. I, Felidae. The

[2] Römer, D. Die Knochenhöhlen von Ojcow in Polen. Palaeontographica, XXIX.

[3] Взято у Blainville, l. c.

[4] Duerst, J. Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. Handb. Biol. Arbeitsmeth.,

Таблица 8

вычислены к полной длине, пром. 1)

Felis leo L.					*Felis tigris* L.			
Зоол. Муз. № 4047	Зоол. Муз. № 1989	По E. и H. Filhol 1	По E. и H. Filhol 2	По Dawkins and Sanford (3 экз.)	Зоол. муз. № 1893	Зоол. муз. № 10803	По E. и H. Filhol	По Dawkins and Sanford
332	320	330	320	285—339	328.5	304	315	292
318	311	—	—	—	315.5	293.5	—	—
83 25%	71.5 22.3%	—	—	—	79.5 24.2%	77.5 25.5%	—	—
93.2 28.1%	77 24%	80 24.2%	80 25%	—	86 26.2%	81 26.6%	83 26.3%	—
29 8.7%	27 8.4%	—	—	—	28 8.5%	26 8.5%	—	—
61.5 18.5%	53.5 16.7%	—	—	48—60.7 16.9—18.5%	56 17.1%	55 18.1%	—	48 16.5%
40.5 12.2%	33.8 10.6%	—	—	—	32 9.7%	29 9.5%	—	—
101.3 30.5%	92 29%	94 29%	88 27.5%	—	94 28.3%	94 30.9%	92 29.3%	—
48.5	44	48	43	41.8—50.6	38	37.5	—	35.4
30.5	26.5	30	30	24—30.8	32	29.5	—	23.3
16.7 5%	16.5%	23.7%	16 5%	—	18.5 5.6%	16.5 5.4%	—	—
62.9	60.5	62.5	69.8	57.5—61.6	84.2	78.7	—	65.7

Palaeontographical Society, XXV, 1, 1866. Цифры пересчитаны нами с дюймов на миллиметры.

сравнению с рецентными: у 1-го индекс (последний ряд цифр) спускается до 41.6, у последнего не ниже 57.5.

Что касается малой будто бы длины foramen epicondyloideum у пещерного льва по сравнению с рецентными формами, упоминаемой Filhol'ями, то величина эта, вообще, как видно, колеблющаяся в очень широких пределах, если и отличается, то лишь в средних величинах (индекс к длине: *F. leo spelaea* 3.9—5.7; *F. leo* 5—7; *F. tigris* 5.4—5.6). Впрочем, промер этот допускает очень большую субъективность, и при сравнении с литературными данными можно впасть в ошибку; если бы мы стали руководиться только нашими данными, то должны были бы вполне согласиться с мнением Filhol'ей, так как индекс длины foramen epicondyloideum к полной длине кости у рассоловской кости равен 39.1, у *F. leo* 50, у *F. tigris* 54.3 и 56.3. Таким образом и этот пункт нуждается в проверке.

Кроме перечисленных существенных признаков, сближающих ее со львом, кость № 43 совпадает с последним в целом ряде мелких и трудно поддающихся формулировке особенностей, отличаясь в то же время от тигра. Особенно велико ее сходство с костью крупного льва № 4047, что и понятно. Все указанное заставляет нас без всякого колебания признать ее принадлежащей подлинному пещерному льву — *Felis leo spelaea* Goldfuss. При этом, просматривая в таблице первый ряд цифр, выражающих полную длину кости, мы убеждаемся, что она принадлежит к самым меньшим из известных экземпляров, лишь немногим превосходя самых крупных из рецентных кошек.

Следует однако заметить, что далеко не всегда признаки крупных ископаемых четвертичных кошек сходны с таковыми львов; часто наблюдается большее сходство с тигром, или кости имеют смешанные признаки (в частности последнее проявляется в черепе). Таким образом, крупную пещерную кошку

	E. primigenius			
	Рассолово № 1153	Pohlig [1]	Mayet [2]	Soergel [3]
1. Число пластин на 10 см жевательной поверхности	6	7—14	7—12	7.5—10
2. Толщина эмали	3—3.5 мм	—	—	1—2 мм

[1] Pohlig, H. Dentition und Kraniologie des Elephas antiquus mit Beiträgen über Elephas primigenius und Elephas meridionalis. Nova Acta K. Leop.-Car. Deutsch. Acad. d. Naturf., Bd. LXIII, 1888.

[2] Mayet, F., Roman et Ch. Depéret. Les éléphants pliocènes. Ann. Univ. Lyon (nouv. ser.), I, fasc. 43, 1923.

[3] Soergel, W. Elephas trogontherii Pohl. und Elephas antiquus Falc. Palaeontographica, LX, 1912.

правильнее считать не разновидностью льва, но, скорее, особым видом *Felis spelaea* Goldf.[1]

Находка пещерного льва в Костромской губернии противоречит отмеченному А. Рябининым на основании прежде известных находок положению, что остатки этого животного отсутствуют внутри области распространения льда в эпоху наибольшего оледенения. Это могло бы быть правильно лишь в том случае, если бы обитание льва в Европе ограничивалось во времени исключительно указанной эпохой (предпоследнего, по взглядам большинства геологов, оледенения). На самом же деле, по указанием европейских геологов, пещерный лев встречается, начиная с раннего плейстоцена (отложения Mauer, Mosbach и другие), и исчезает лишь с отступанием последнего ледника.[2]

Что касается восточной Европы, то, как можно думать по последним исследованиям, расцвет этого вида падает на время последней межледниковой эпохи (рисс-вюрмской); наступание вюрмского льда, повидимому, уничтожило его на русской равнине, оттеснив далеко на юг, где мы видим его сохраняющимся почти до современного периода (Крым, азильские культурные находки); в Азии, повидимому, также есть находки, относящиеся к позднему вюрму.[3]

7. *Elephas trogontherii* Pohl. принадлежит коренной зуб (№ 1153) (табл. II, фиг. 142), вероятно, второй настоящий коренной или пятый вообще по счету, левый нижний зуб (M_2 sin.). Не исключена однако возможность того, что это первый настоящий коренной (M_1); эти зубы вообще в изолированном виде не всегда различимы, особенно при неполноте остатка, как в данном случае. Зуб сильно изношен; передний отдел его уничтожен стиранием; высота коронки в сохранившейся части очень незначительна. Имеется на лицо 7 пластин и задний талон; таким образом, формула остатка: $\infty\ 7\ x$.[4] Задние пластинки сильно деформированы давлением лежащего позади зуба: две последние разделены поперек

Таблица 9

E. trogontherii			*E. antiquus*			*E. meridionalis*		
Pohlig	Mayet	Soergel	Pohlig	Mayet	Soergel	Pohlig	Mayet	Soergel
5—6	6—8	5.5—7	5—7	6—7	5—6	4—5	4.5—6	—
—	—	2—3 мм	—	—	2—3.5 мм	—	—	3 мм

[1] Обоснование этого взгляда см. в моей работе «Новые материалы» и т. д. (см. выше, стр. 457).

[2] См. например, W. Soergel: 1) *Elephas trogontherii* und *Elephas antiquus*. Palaeontographica. LX 1913; 2) Das Aussterben diluvialer Säugetiere; также G. Osborn. The age of mammals, 1910.

[3] Подробно см. об этом в указанной моей работе «Новые материалы, и т. д.», а также Природа, 1932, № 8.

[4] Лежачая восьмерка впереди обозначает неизвестное число уничтоженных стиранием пластин, x — задний талон, т. е. лежащую сзади неполную по ширине и высоте пластинку.

пополам и половины их смещены друг относительно друга. На задней поверхности зуба явственна ямка от давления M_3. Медиально пластины слились друг с другом (4-я и 5-я считая сзади, не вполне), что вообще замечается на зубах слонов при сильном их стирании. Складчатость эмали отсутствует. Ширина самой широкой пластины без цемента 90 мм, длина всего остатка 175 мм. Видовая принадлежность определяется следующей сравнительной табличкой признаков настоящих коренных ископаемых слонов.

Наиболее характерна толщина и редкость пластин, дающих низкое число 6 в первой графе. Для мамонта, как видно из таблицы, число пластин на 10 см длины жевательной поверхности не спускается ниже 7; даже учитывая то обстоятельство, что к основанию коронки пластины на зубах слонов иногда расходятся веерообразно, так что полученное число несколько ниже истинного, все же последнее не может быть более 6.5. С другой стороны, цифры, приведенные в первой графе для других видов, указываются авторами большею частью для последнего зуба (M_3); для предпоследнего число пластин на 10 см длины должно быть выше, так как на передних зубах они расположены чаще. Таким образом, по частоте пластин зуб не может быть отнесен к настоящему мамонту *Elephas primigenius* Blum. То же и по толщине эмали, которая здесь очень значительна. Даже у слона-трогонтерия далеко не всегда мы имеем такие цифры для толщины эмали; так, Е. Беляева[1] указывает для слона-трогонтерия с Тамани, вообще говоря, очень примитивного (число пластин на 10 см длины 5—6), толщину эмали в 2—3 мм. Быть может, исключительная толщина эмали рассоловского зуба объясняется его сильным стиранием.

Напротив, зубы *E. meridionalis* имеют пластины более редкие и толстые (число на 10 см 4—6), что также делает сомнительной принадлежность рассоловского зуба к этому виду.

Наконец, из двух других плейстоценовых форм — *E. antiquus* и *E. trogontherii*, в пределах которых лежит зуб № 1153 по обоим определяющим признакам (см. табличку выше), необходимо остановиться на втором, так как у первого на такой стадии стирания неминуемо должна была бы сильно проявиться и без того характерная для этого вида ромбовидная форма его фигур стирания (зависящая от медиального расширения пластин), чего здесь почти не наблюдается.[2]

Таким образом, рассмотрение зуба № 1153 приводит нас к заключению, что он принадлежит виду *Elephas trogontherii* Pohl. и притом не примитивной, а эволюционировавшей его форме, так как более примитивные и ранние формы этого вида имеют число пластин на 10 см 4.5 и 6 (Тамань, Mauer, Mosbach).

[1] Е. Беляева. *Elephas trogontherii* Pohl. с Таманского полуострова. Тр. Геол.-минер. муз Акад. Наук, V, 1925, вып. 1, стр. 4.

[2] Два других характерных для вида *antiquus* признака: специфический «тип слияния» пластин и узость зуба по отношению к его длине не могут быть проверены на нашем объекте вследствие его старости и неполноты остатка.

В процессе эволюции слонов замечается постепенное повышение указанного числа; иначе говоря, пластинки коренных зубов делаются с течением времени тоньше и чаще; внешнее проявление этого процесса мы видим у настоящего мамонта и, как кажется, особенно у сибирских его вариететов, где указанное число пластин нередко достигает 11 и 12. На этом пути совершается переход от верхнетретичного и раннечетвертичного *E. meridionalis* к среднеплейстоценовому *E. trogontherii* и от последнего к позднеплейстоценовому мамонту (*E. primigenius*). *E. Antigus* Falc. представляет другую ветвь, обладающую специфическими особенностями в строении зубов, но в рассматриваемом отношении проделавшую аналогичную эволюцию.

Кроме зуба имеются еще следующие остатки слонов: два обломка бивней, два фрагмента таза, две локтевых кости, фрагмент лучевой, первое левое ребро и несколько более или менее цельных позвонков; между ними атлант (№ 1150) и второй шейный позвонок (№ 40; табл. II, фиг. 3) не вполне взрослого животного (задний эпифиз отделен от тела позвонка). В виду невыясненности признаков костей скелета различных видов слонов мы не можем дать этим остаткам точного определения; однако с большой долей уверенности их можно все отнести к виду *E. trogontherii*, так как сомнительно нахождение остатков последнего вместе с остатками настоящего мамонта в виду разного геологического возраста обеих форм (см. об этом ниже). Я приведу здесь промеры некоторых, более сохранившихся костей (в мм).

Pelvis (№ 45)

Наибольший поперечник вертлужной впадины (в направлении от os ileum к os ischii)	186

Ulna (№ 37)

1. Полная длина (включая olecranon, в проекции на прямую параллельную оси кости)	776
2. Наибольшая высота полулунной вырезки (по прямой от processus anconaeus, в такой же проекции)	177
3. Наибольшая ширина верхней суставной поверхности	197
4. Наибольшая ширина дистального конца	около 138

Atlas	Рассолово № 1150	Мамонт ак. Шмидта (З. М. № 5283).
1. Полная высота (включая processus spinosus и tuberculum на нижней поверхности тела)	212	213
2. Ширина обеих суставных впадин для затылочных мыщелков (включая канал)	278	247
3. Ширина канала в верхней части спереди, наименьшая	86	93
4. То же, в нижней части	63	65
5. Ширина суставной поверхности для второго позвонка (включая канал)	230	201
6. Длина тела (спереди назад)	65.5	66
7. Длина дуги в верхней части	73	83
8. Высота канала спереди по средней линии	105	106

Сравнение атланта рассоловского слона с таковым настоящего мамонта с севера Азии показывает большое сходство; в частности, совершенно одинаковы очертания спинно-мозгового канала, форма которого, по Adams'у, характерна для различных видов *Elephas*. Отмечу однако большую ширину суставных поверхностей у первого (промеры 2-й и 15-й) при одинаковой или даже несколько меньшей длине и высоте всей кости промеры 1-й, 6-й и 7-й). Свойство ли это более примитивной формы или индивидуальное различие, решать преждевременно.

Другие позвонки:	Epistropheus (№ 40) (табл. II, фиг. 3)	Спинной позвонок (№ 46)
1. Полная длина тела по медиальной линии его верхней поверхности (включая processus odontoideus 2-го шейного)	106	74 (без эпифиза)
2. Наибольшая ширина передней суставной поверхности.	207	119
3. Наибольшая ширина позвонка (включая processus transversi	245	—
4. То же, спинно-мозгового канала у переднего конца	68	59
5. Высота задней суставной поверхности в средине	122	—
6. Высота спинно-мозгового канала у переднего конца в средине	70.3	38
7. Ширина между наружными краями задних суставных отростков	133	—
8. Наибольшая длина позвонка (с processus articulares в проекции на ось тела)	—	150
Первое ребро (№ 44)		
1. Наибольшая прямая длина (включая tuberculum)	—	610
2. Ширина верхнего конца (включая capitulum и tuberculum)	—	128.5
3. Ширина нижнего конца (перпендикулярно к оси ребра).	—	151.5

Отмечу также, что фрагмент бивня имеет явственный S-образный изгиб, свойство, отсутствующее, по Soergel'ю, у *Elephas trogontherii*. Если это так, то мамонтообразный изгиб бивня рассоловского слона-трогонтерия указывает также на его высокую стадию развития (переход к мамонту), а, следовательно, на более молодой геологический возраст его по сравнению с представителями того же вида, исследованными Soergel'ем.

Сделаем попытку определить возраст фауны на основании ее состава. Для этого мы будем пользоваться как схемами расчленения эпох и фаун плейстоцена, предложенными западно-европейскими исследователями,[1] так и новыми данными, полученными за последние годы в СССР. Важнейшими для датировки формами из Рассолова должны быть признаны *Elephas trogontherii* и *Bison priscus* aff. *longicornis*. Работы последних лет, произведенные Комиссией Академии Наук по изучению четвертичного периода и Зоологическим институтом Академии Наук,[2]

[1] Работы Sölgel'я и Osborn'а.

[2] См. наши работы «Новые материалы ...», «Новое из истории четвертичной фауны СССР» (Природа, № 2, 1932), «Первобытный зубр в СССР» (l. c.); о возрасте фауны см. Г. Мирчинк. Волжская экспедиция для изучения отложений четвертичного периода. Вестн. Акад. Наук, № 3, 1932, стр. 40.

выяснили, что обе эти формы в Союзе типичны для отложений начала рисс-вюрмской межледниковой эпохи и входят в своеобразный фаунистический комплекс, богато представленный в области Поволжья. Позже, в вюрме, а, может быть, и к концу рисс-вюрма длиннорогий зубр мельчает, причем особенно сильно сокращаются в длину его рога, а слон-трогонтерий заменяется настоящим мамонтом (*Elephas primigenius* Blum.), скорее всего, непосредственным его потомком. Тот же момент превращения одного из этих видов слона в другой принимает Sörgel для западной Европы. Общим для рассоловской фауны с волжской рисс-вюрмской является также пещерный лев, который, впрочем, на западе встречается на всем протяжении плейстоцена.

Если слон-трогонтерий и длиннорогий зубр ограничивают возраст рассоловской фауны со стороны ее молодости, не допуская ее существования позже конца рисс-вюрма, то шерстистый носорог имеет известное значение для ограничения со стороны старости.

Первое появление его в западной Европе указывается к концу предпоследнего (миндель-рисского) межледникового времени. Хотя в Союзе ССР дорисское время в смысле фауны представляется еще почти совершенно темным местом, и в частности, относительно носорогов нам известно лишь отсутствие вида *Rh. antiquitatis* в отложениях тираспольского гравия, датируемого доминдельским или началом миндель-рисского времени и наличие в миндель-риссе Поволжья носорога Мерка,[1] но аналогия с западной Европой, а также постоянное присутствие этого вида в волжской рисс-вюрмской фауне заставляет предполагать, что и рассоловская фауна существовала не ранее рисса. О сравнительно позднем возрасте свидетельствует наличие лошади, близкой к *Equus* aff. *germanicus* Nehr., которая характерна для позднего плейстоцена. Некоторое значение имеет для датировки и северный олень. Хотя редкие его находки известны в среднем и даже раннем плейстоцене,[2] а близкие к нему формы попадаются даже в плиоцене,[3] но в сколько нибудь значительном количестве он начинает встречаться лишь с рисс-вюрма, достигая расцвета в эпоху вюрмского оледенения вплоть до конца отступания льда.

Далее, показательно отсутствие более древних раннеплейстоценовых форм: древних форм лошадей, широколобого лося, этрусского носорога и носорога Мерка, и т. д.

[1] См. В. Громова. Об остатках носорога Мерка с нижней Волги. Тр. Палезоол. инст. Акад. Наук.

[2] См. W. Soergel. *Elephas trogontherii*, и т. д. (l. c.). Он же, *Rangifer* conf. *tarandus* aus den Schottern von Süssenborn bei Weimar. Centralbl. Mineral., 1911, № 14. Th. Kormos. Die felsmiche Pilissjanto, ihre Schichten und Fauna. Mitt. Jahrb. Ungar. Geol. Reichsanst., XXIII, 1916 (по M. Pavlov, l. c., p. 148).

[3] G. Alessandri. Supra alcuna avanzi di Cervidi pliocenici del Piemonte. Atti R. Acad. Sci. Torino, XXXVIII, 1903. Не все авторы согласны с тем, что эта форма стоит в родственной связи с *Rangifer tarandus*.

Вся совокупность приведенных соображений заставляет считать рассоловскую фауну относящейся к эпохе плейстоцена от рисского оледенения и до конца рисс-вюрмского межледниковья. Из этого промежутка естественно исключается эпоха самого наступания льда, так как в это время место находки фауны было подо льдом.[1] Таким образом, остается возможным лишь один рисс-вюрмский возраст.

При сравнении с рисс-вюрмской фауной Поволжья, бросаются в глаза следующие отличия от последней.

1) В Рассолове отсутствует ряд характерных для Волги форм: верблюд, гигантский олень, осел, эласмотерий; эти формы вообще характеризуются сравнительно южным распространением, не встречаясь ни в Европе ни в Азии в широтах, соответствующих находке костромской фауны.[2]

2) В Рассолове имеется северный олень, отсутствующий в более южной рисс-вюрмской фауне.

Таким образом, рассоловская фауна представляет собою как бы один из северных форпостов рисс-вюрмской фауны восточной Европы с некоторыми фациальными особенностями, обусловленными, вероятно, северным положением места находки.

Остается отметить отсутствие таких характерных лесных животных, как лось, бобр, медведь,[3] встречающихся в виде примеси к рисс-вюрмской фауне в устье Камы[4] и отсутствующих в более южных районах Поволжья. Причина этого или в местном развитии лесов в устье Камы, или в несколько ином возрасте (в пределах рисс-вюрма) обоих мест находок, что и отразилось на ином характере ландшафта.

Приложение

Я пользуюсь случаем, чтобы кратко описать здесь фрагмент черепа овцебыка (*Ovibos moschatus* Zimm.), присланный из Галичского музея вместе с костями из Рассолова, но найденный в другом месте, а именно в 7 км от Галича на реке Челсме близ Векшинской мельницы. Этот фрагмент относится, вероятно, уже к вюрмскому времени, с которым тесно связано в Европе появление овцебыка. Он представляет собою затылочно-височную область черепа; размеры его следующие: ширина между верхними пунктами задних краев слуховых отвер-

[1] Границы оледенений см. у Г. Мирчинка: «О количестве оледенений русской равнины. Природа, 1928, № 7—8 и «Об определении южной границы ледника вюрмского периода». Бюлл. Комм. по изуч. четв. пер. Акад. Наук, 1930, № 2.

[2] См. карты распространения остатков этих видов в нашей работе «Новые материалы . . . ».

[3] О ненадежности благородного оленя как критерия лесного ландшафта мне уже приходилось говорить в цитированных выше работах.

[4] Хранятся в коллекциях Геологического института Казанского университета.

стий 177 мм, ширина основания затылочной кости 73 мм, ширина foramen magnum 28 мм, высота его 29 мм, высота затылка от нижнего края отверстия 114 мм. Остаток темного цвета, минерализован; снять фотографию с него не удалось. Мне представляется нужным отметить эту находку в виду редкости остатков этого животного из восточной Европы; с другой стороны, слишком хорошо известно как много материала пропадает для науки в местных музеях или даже гибнет там окончательно.

VERA GROMOVA. ÜBER EINEN FUND DER PLEISTOZÄNEN SEUGETIERFAUNE IM GOUVERNEMENT KOSTROMA

ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor giebt eine Übersicht der fossilen Säugetierreste, welche bei der Eisenbahnstation Rassolowo, Gouvernement Kostroma, Distrikt Galitsh in quartären Schottern gefunden und an das Zoologische Institut der Akademie der Wissenschaften in Leningrad zwecks Bestimmung zugeschickt worden sind. Die Liste der festgestellten Formen, welche auf S. 00 angeführt ist, lässt das ungefähre Alter der Fauna vermuten. *Elephas trogontherii* ist in Osteuropa, wie die neusten Untersuchungen zeigen, bereits am Ende des letzten Interglazials, sowie in der letzten Eiszeit nicht mehr anzutreffen; er wird durch eine andere Form, *Elephas primigenius*, ersetzt. Das Vorhandensein des *E. trogontherii* unter den Resten aus Rassolowo dokumentiert sich durch einen Zahn (linker unterer Molar; Taf. II, Fig. 1 und 2), dessen Lamellendichte (6 Lamellen in 10 cm der Kauflächenläge) und Schmelzstärke (von 3 bis 3.5 mm) seine Zugehörigkeit zu *E. primigenius* unmöglich macht. Das Vorhandensein einer sehr grossen Bisonform schliesst ebenso das spätglaziale Alter der Reste aus, da zur Würmzeit in Osteuropa und Nordasien bereits eine in der Grösse stark reduzierte Varietät des *Bison priscus* ihr Dasein führte, während die grosse *longicornis*-Form für das letzte Interglazial (möglich auch für die vorletzte Vereisung) charakteristisch ist. Andererseits lässt das Vorhandensein des Rentieres vermuten, dass die Reste einer nicht älteren Zeit als der des vorletzten Vereisung angehören, da ältere Funde dieser Art aus Westeuropa höchst selten, in USSR sogar unbekannt sind, und das Rentier als ein anerkannter Zeuge des Spätpleistozäns gilt. Ebenso ist das wollhaarige Nashorn ein Glied der kalten Fauna des Spätpleistozäns und in Europa, wie es scheint, früher als am Ende von Mindel-Riss nicht anzutreffen, bei uns öfters in spätpaläolithischen Stationen, also in der Würmzeit nachgewiesen worden ist und es sich überdies als ein Element der risswürmschen Fauna, aber bis jetzt nur in nördlicheren Regionen, erwiesen hat. Das hohe Alter der Reste wird auch wegen der Abwesenheit solcher altpleistozäner Formen, wie *Alces latifrons*, *Rhinoceros etruscus* und *Rh. mercki*, *Ursus deningeri*, *Elephas meridionalis* u. s. w. zweifelhaft. Da ferner die Vermutung des Riss-Alters wegfällt, weil der Fundort zur Zeit der grossen Vereisung wohl unter den Eise gewesen sein muss, gehört die rassolow'sche Fauna am wahrscheinlichsten zur letzten Zwischeneiszeit und zwar vermutlich zu deren Ende, da das Rentier in Form einer kleinen, der rezenten Tundraform ähnlichen Varietät, auf eine Klimaverschlechterung deutet.

Es scheint, dass die vorliegende Fauna einen der nördlichen Vorposten der uns durch die Forschungen der letzten Jahren bekannt gewordenen, besonders an der unteren und mittleren Wolga reich vertretenen riss-würmschen Fauna, vorstellt. Es erweisen sich hier aber einige, durch die nördlichere Lage erklärbare Abweichungen von Bestand der letzteren, nämlich: in Rassolowo fehlen das *Elasmotherium*, das Kamel, der Riesenhirsch, der Wildesol und die Saiga-Antilope, welche den südlicheren Regionen an der Wolga eigen sind, dafür treffen wir hier das dort abwesende Rentier; das woll haarige Nashorn, welches dem südlichen Komplexe (untere Wolga) augenscheinlich gleichfalls fehlt, gesellt sich zu den anderen Bestandteilen in höheren Breiten (Kamamündung, beim Dorfe Myssi).

Ungeachtet solcher Unterschiede, weisen der grosse langhörnige Wisent (*Bison priscus longicornis* mihl), der Trogontheriumelephant und der Höhlenlöwe auf einen Zusammenhang zwischen der rassolowschen und der südlicheren riss-würmschen Fauna und auf ihr gleichen Alter.

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1. — *Bison priscus* conf. *longicornis* mibi; левая лопатка № 2; ок. 1/5 нат. вел.

Фиг. 2. — То же; 1-й грудной позвонок № 1; ок. 1/4 нат. вел.

Фиг. 3. — *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb.; часть левой половины нижней челюсти № 34; ок. 1/3 нат. вел.

Фиг. 4. — То же; тот же объект, вид зубов с жевательной поверхности; ок. 3/5 нат. вел.

Фиг. 5. — *Equus* aff. *germanicus* Nehr.; коренные зубы нижней челюсти № 18; ок. 3/5 нат. вел.

Таблица II

Фиг. 1. — *Elephas trogontherii* Pohl.; коренной зуб M_2 sin. № 1153, вид сбоку; ок. 3/10 нат. вел.

Фиг. 2. — То же; тот же объект, вид с жевательной поверхности; ок. 3/10 нат. вел.

Фиг. 3. — То же (an sp.?); второй шейный позвонок № 40; ок. 2/5 нат. вел.

Фиг. 4. — *Felis spelaea* Goldf.; правая плечевая кость № 43, вид с латеральной стороны, передана в музей Зоологич. института Акад. Наук, № 13886; ок. 1/4 нат. вел.

TAFELERKLÄRUNG

Tafel I

Fig. 1. — *Bison priscus* conf. *longicornis* mihi; linkes Schulterblatt № 2; ca. 1/5 nat. Gr.

Fig. 2. — Derselbe; erster Brustwirbel № 1; ca. 1/4 nat. Gr.

Fig. 3. — *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb.; Teil der linken Unterkieferhälfte № 34; ca. 1/3 nat. Gr.

Fig. 4. — Dasselbe Objekt, von der Kaufläche gesehen; ca 3/5 nat. Gr.

Fig. 5. — *Equus caballus* aff. *germanicus* Nehr.; untere Backenzahnreihe № 18; ca. 3/5 nat. Gr.

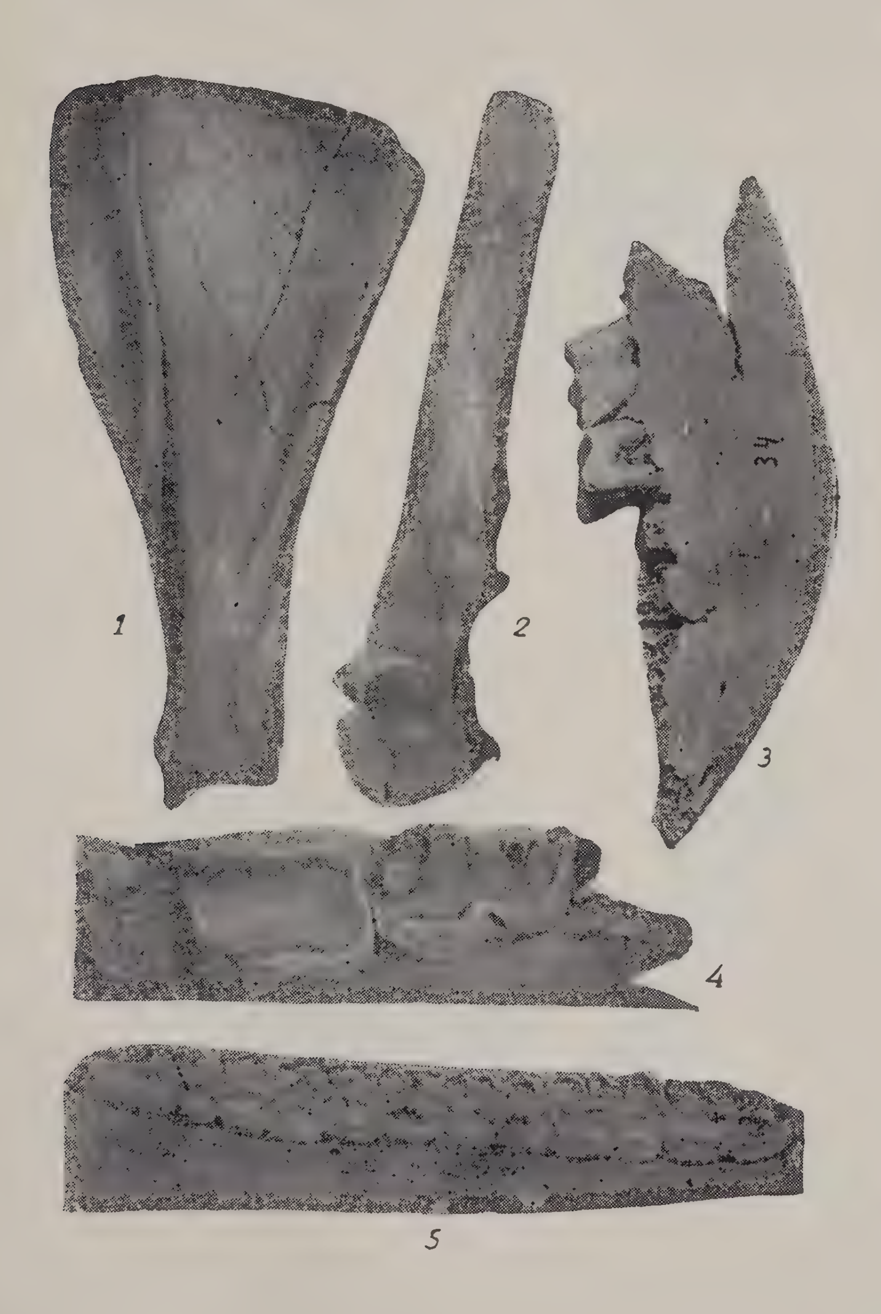
Tafel II

Fig. 1. — *Elephas trogontherii* Pohl.; M_2 sin. № 1153. Seitenansicht; ca. 3/10 nat. Gr.

Fig. 2. — Dasselbe Objekt, Kauflächenansicht; ca. 3/10 nat. Gr.

Fig. 3. — *Elephas trogontherii*; zweiter Halswirbel № 40; ca. 2/5 nat. Gr.

Fig. 4. — *Felis spelaea* Goldf.; rechtes Oberarmbein № 43, laterale Ansicht; ca. 1/4 nat. Gr.


1
2
3
34
4
5


1
2
3
4

Оглавление — Sommaire

Заглавие, отмеченное звездочкой, является переводом заглавия оригинала

Le titre marqué d'un astérisque est une traduction du titre original

Цена 3 руб. 50 коп.